Revue de Botanique appliquée
& d'Agriculture coloniale
ORGANE MENSUEL
de l'Agriculture scientifique pour la France & ses Colonies
PUBLIÉ PAR
le Laboratoire d'Agronomie coloniale de l'Ecole des Hautes-Etudes.

3e année. 30 SEPTEMBRE 1923. Bulletin n° 25.

ÉTUDES & DOSSIERS

De la production du Tabac dans les Colonies françaises.

Par G. GAPUS.
Conseiller technique de l'Agence générale des Colonies.

On connaît la plasticité de la culture tabatière qui s'accommode, jusque dans le Nord de l'Europe, des conditions d'un climat très tempéré et peut s'établir prospère dans un milieu tropical comme celui des Indes Néerlandaises ou du Cameroun.

D'une façon générale, la qualité du produit augmente cependant avec les sommes thermiques, et les tabacs des pays chauds, humides ou non, sont supérieurs, c'est-à-dire plus estimés au goût du consommateur et au gré du producteur, que ceux des régions tempérées.

Il peut donc paraître surprenant que les Colonies françaises, en dehors de l'Algérie où la culture du Tabac est bien développée, ne soient pas devenues, l'une ou l'autre, le centre d'une production intense. On peut s'étonner davantage encore de ce que quelques-unes de nos Colonies, où pourtant la culture du Tabac est déjà installée et pratiquée par les Indigènes, importent des tabacs métropolitains, tabacs de coupe à l'usage des Européens, tabacs étrangers également, dont les particularités de tabac corsé agréent au goût de l'indigène.

Les raisons de cette abstention sont multiples et différentes : exigences de la culture, ignorance de ses pratiques, défaut de variétés convenant aux conditions de sol et de climat, absence de données directives et d'enseignement expérimental, absence surtout de débou-

chés certains autre que celui de la consommation locale, défaillance ou insuffisance de réussite de plantations européennes, obligées d'être tout d'abord des plantations d'essais, etc., toutes conditions peu encourageantes pour inciter à vaincre les obstacles des entreprises de culture industrielle en grand ou d'exploitation commerciale, des cultures fractionnées et dispersées indigènes.

Nous sommes en train de modifier cette situation et de faire disparaître ces obstacles par une action méthodique, progressive et soutenue, qui émane d'un organe technique, créé et fonctionnant depuis quelques années à la Direction des Manufactures de l'Etat, au Ministères des Finances, sous le nom de « Commission permanente interministérielle des tabacs coloniaux ». Cette commission, présidée par un Conseiller d'Etat, comprend à la fois des compétences techniques et administratives des deux départements ministériels des Finances et des Colonies chargées de l'étude de toutes les questions relatives à l'état actuel de la culture tabatière dans les colonies françaises, de ses conditions domaniales et fiscales, des possibilités de son développement et de toutes les mesures à prendre, ou du moins à déterminer, pour en favoriser l'extension, le rendement et la qualité. Ses premiers travaux remontent à une dizaine d'années; ils ont eu pour but tout d'abord de connaître l'état de la culture locale et la qualité de ses divers produits.

A la suite de circulaires instructives et de questionnaires méthodiques adressés aux autorités administratives de nos Colonies, la Commission a reçu plus de 1.500 échantillons de variétés de culture locale prélevés dans des centres différant les uns des autres par des conditions de climat, de sol, de pratique culturale et de préparation, etc. Ces échantillons sont soumis à la Manufacture des Tabacs, puis à la commission interministérielle, à une succession d'analyses et d'expertises destinées à en déterminer les caractères physiques et chimiques (nature du tissu foliaire, morphologie de la feuille et des nervures, composition chimique et °/₀ de nicotine, combustibilité, goût spécifique, etc.), chaque échantillon recevant finalement sa fiche individuelle, avec une cote de valeur, d'après un barème dont les points de repère sont donnés par les caractères reconnus des sortes de tabacs en quelque sorte classiques du commerce normal, et notamment de celles de la régie française.

Il importe en effet, avant tout, d'envisager la production coloniale des Tabacs au point de vue des besoins de la métropole, avec cette remarque que les intérêts de celle-ci sont également ceux des colonies

dans la mesure où la production, c'est-à-dire les possibilités de la vente, sont conditionnées par celles de l'achat et du débouché.

La Régie française qui achète la totalité de la production métropolitaine, en reçoit annuellement 25.000 à 28.000 t., quantité à laquelle s'ajoutent les achats de tabacs étrangers et d'Algérie, seul domaine colonial apportant son appoint à la consommation totale. En 1921, elle a pu acheter à l'Algérie 18.000 t. de ses tabacs valant plus de 60 millions de fr.; mais ses achats à l'étranger atteignent annuellement encore 30.000 à 35.000 t. d'une valeur de 200 à 220 millions de fr. Cette exportation d'or — puisque le taux du change est fortement à l'avantage des pays vendeurs — est donc fâcheuse, à la fois au point de vue de la balance commerciale de la métropole, et de la non-mise à profit, par les colonies, d'un débouché permanent assuré que constituerait pour sa production tabatière, la Régie française.

Nous sommes très loin encore de la satisfaction à donner à ce desideratum. Le problème à résoudre serait moins ardu s'il ne s'agissait que de quantités; mais dans les tabacs achetés à l'étranger figurent des sortes nombreuses qui s'étagent sur une échelle de prix par qualité allant depuis les tabacs de coupe jusqu'aux tabacs de cigares, depuis l'unité correspondant au prix du tabac de France jusqu'à plus du centuple payé pour les tabacs de Sumatra et de Cuba. Ainsi le but à poursuivre tout d'abord et en attendant les perfectionnements ultérieurs, est d'obtenir de nos colonies ce qu'elles pourraient le moins difficilement nous donner, c'est-à-dire des tabacs de coupe destinés à entrer dans les sortes de *Scaferlati* de la Régie en mélange améliorant avec les tabacs de France. Les qualités requises à cet effet sont : avant tout un pourcentage de nicotine peu élevé, ne dépassant pas 3 % ou 3,5 %; une bonne combustibilité et à défaut d'arôme, une neutralité de goût qui exclue les goûts de terroir insolites, sinon désagréables, mais auxquels cependant l'accoutumance du fumeur habitué à trouver à son tabac de l'homogénéité et de la fixité, refuse son suffrage.

Est-ce à dire que nos Tabacs coloniaux seraient condamnés, sans plus, à cette médiocrité de qualité et de prix? Nullement, et l'exemple des tabacs du Cameroun dont il sera question plus loin, montre combien ce jugement serait erronné. Mais il est utile et nécessaire de dire à nos planteurs coloniaux indigènes et aux futurs planteurs européens que les sortes de tabacs produits actuellement ne peuvent prétendre qu'au rang de tabac de coupe, tels que les utilisent les Manufactures de l'Etat, jusqu'au jour où les pratiques culturales dans leur ensemble

auront perfectionné leurs produits au gré des enseignements de l'expérience et des principes techniques reconnus comme essentiels.

Mais, pourrait-on dire, pourquoi le développement de la culture tabatière dans nos colonies dépendrait-il surtout des besoins et des exigences de la Régie? N'y a-t-il donc pas d'autres marchés que la métropole ni d'autres débouchés que les manufactures de l'Etat? Assurément, mais le fait qu'en dehors de la consommation locale, la production n'a jamais alimenté ces marchés et qu'aucune invitation au développement de la culture n'est venu du commerce étranger, montre que les marchés étrangers n'offrent pas d'avantages suffisants et que les produits ne peuvent pas entrer en concurrence avec ceux déjà suffisamment cotés. Les intérêts immédiats de la colonie, il faut bien le reconnaître, ne sont pas toujours directement en rapport avec ceux de la métropole, et si nos tabacs coloniaux trouvaient ailleurs qu'en France un débouché important, nous n'aurions qu'à les en féliciter. Comme il n'en est pas ainsi, et sans vouloir prétendre qu'il est du devoir de la colonie de produire des tabacs pour la métropole, nous constatons que tel est son intérêt dans la situation actuelle, mais que, par contre, il est à la fois du devoir et de l'intérêt de la métropole d'aider, par des mesures appropriées, au développement de la production dans la Colonie, étant bien certain d'ailleurs qu'en matière fiscale un argument de sentiment, d'ordre moral, demeure souvent inopérant. En 1910 déjà, dans sa séance du 25 février, le Parlement, sur la proposition de MM. Archambaud, Gérault-Richard, Sevère et F. Deloncle, avait adopté un projet de résolution invitant le Ministre des Finances à prélever, à titre d'indication, sur les crédits affectés à l'achat des tabacs exotiques, une somme de 10.000 fr. en vue d'étudier les moyens d'approvisionnement dans les colonies françaises. C'est l'époque à laquelle a débuté l'action de la Commission interministérielle qui s'est assigné, comme tâche première, une enquête documentaire et matérielle sur l'état des cultures existantes et la valeur de ses produits.

Les résultats de cette enquête, très méthodiquement conduite, n'ont pas encore été publiés dans leur ensemble et ils ne sauraient l'être avant que la documentation ne fut complétée, par les expériences en cours (1). D'ores et déjà, cependant, s'en dégagent des constatations de faits et des directives d'intervention. Aucune de nos colonies n'a

(1) Voir *Agronomie coloniale*, t. I, 1913. Prudhomme (E.), Les Tabacs coloniaux, *ibid.*, 1914, nos 15-16. Tabacs de la Martinique et du Congo, *ibid.*, 1914, nos 17-18. Le Tabac à Madagascar, *ibid.*, 1919, n° 24. — E. Prudhomme et Faletti, Le Tabac à Madagascar.

donné jusqu'à présent des Tabacs aromatiques comparables aux *Maryland*, sinon aux Tabacs du Levant. Certains crus coloniaux ont un goût spécifique accusé, comme ce tabac des Batékés de L'A. E. F., très apprécié d'ailleurs de nos Africains, ou beaucoup de sortes indigènes de l'Indochine qui possèdent un « goût de terroir » très discuté, accepté en Indochine, mais répudié en France.

La plupart sont des Tabacs « corsés », c'est-à-dire forts et chargés en nicotine. Dans les envois de toutes les colonies se sont trouvés des spécimens de tabacs assez légers pour être retenus et proposés pour des essais de culture en grand et d'amélioration. Ces spécimens proviennent aussi bien de sortes locales que de variétés exotiques introduites. Leur examen comparatif conduit à la double conclusion que la nature du terrain, l'exposition, les pratiques culturales, exercent l'influence la plus déterminante et que les variétés locales dûment sélectionnées peuvent donner des produits de très bonne qualité. Nous ne savons pas encore le degré de sensibilité dans lequel les variétés exotiques à type très défini se laissent affecter par de nouvelles conditions de croissance, ni le rôle différentiel de ces conditions très multiples, et cette ignorance est le premier argument à faire valoir pour que, dans nos colonies à centres de culture d'avenir, des stations d'expériences soient créées pour l'étude d'une question aussi importante. Mais nous savons qu'il est plus malaisé d'abaisser un taux de nicotine que de l'élever, d'affiner une feuille que de l'épaissir et de conserver les caractères d'une sorte de bonne qualité que de les laisser se perdre.

La Commission interministérielle envoie, par les soins du Jardin Colonial de Nogent-sur-Marne, des semences de variétés exotiques aux centres de culture coloniaux, le choix d'une variété étant déterminé par les données connues des possibilités et des chances de leur bonne venue. Elle a fait publier, également à l'usage des planteurs coloniaux, une notice spécialement rédigée par M. E. Falletti, un de ses membres techniciens, sous le titre « Conseils pratiques pour la culture du Tabac aux colonies », dans laquelle sont résumées les connaissances essentielles qui doivent guider toute entreprise de culture rationnelle.

Quoiqu'il en soit de la qualité des Tabacs produits par nos colonies jusque dans ces derniers temps, aucune de celles-ci ne se refuse à des possibilités d'avenir encourageantes. La régie métropolitaine intervenant pour effectuer des achats et la Manufacture de l'Etat étant le débouché le mieux assuré, il faut encore que ce débouché soit assez rémunérateur pour provoquer et soutenir l'effort du planteur.

Les commandes d'amorce faites aux colonies, dont plusieurs sortes de Tabac ont été retenues par la Commission — commandes qui, tout d'abord, vont de 500 kgs à plusieurs tonnes — sont faites sur une offre de prix d'achat un peu supérieur à celui auquel sont achetés en France les tabacs du crû, la différence étant considérée comme une sorte de prime au tabac colonial. Il va sans dire que l'envoi doit correspondre à l'échantillon, être homogène et arriver en bon état C. A. F. dans un port français. Cette dernière disposition n'est que temporaire : lorsque en présence d'une sorte acceptée et d'une production locale importante la colonie se charge des frais de séjour ou de mission d'un agent de la Régie métropolitaine, la réception des Tabacs peut se faire dans la colonie même. Tel est maintenant le cas pour Madagascar, où M. P. Martin, Contrôleur principal des Tabacs, envoyé en mission, non seulement dirige les essais de culture, initie les planteurs aux meilleurs pratiques, mais assure également l'organisation du marché pour les commandes de la Régie (1). Nous regrettons toutefois, que cette prime ne puisse pas être plus élevée comme modalité à l'achat, du moins pour la qualité des sortes présentées jusqu'ici, mais nous pensons également que les Gouvernements locaux ont la la faculté d'encourager leurs cultures tabatières si intéressantes, par d'autres modalités de primes judicieusement instituées suivant les conditions locales.

La culture du Tabac dans nos colonies peut être considérée comme une culture riche, nous dirons *conditionnellement* riche. Elle est en effet délicate, demande des soins, des façons culturales spéciales, des manipulations expertes et l'emploi d'une main-d'œuvre attentive et habile. Les Malgaches lui donnent beaucoup plus de soins qu'à toute autre culture. Par contre, le débouché de la récolte, lorsqu'elle répond aux conditions de présentation requises, est assuré pour de fortes quantités en prise permanente. La culture tabatière est une culture annuelle et non à longue échéance; elle peut être pratiquée en assolement avec des cultures vivrières ou comme culture intercalaire. Le bilan de culture peut donc être essentiellement variable, et rien ne serait plus fallacieux que d'en vouloir fixer les éléments, instables et différents d'un pays à l'autre.

Dans l'état actuel de la question, les deux centres de production les plus intéressants à considérer sont Madagascar et l'Indochine, parce

(1) Les planteurs coloniaux liront avec le plus grand profit une notice de M. Martin : « La culture du Tabac à Madagascar » publiée dans le *Bull. écon. Madagascar*, 4e trim. 1921, et qui constitue un guide précieux d'instruction technique.

que la culture du Tabac, déjà pratiquée communément par les indigènes, y présente des possibilités immédiates de développement intensifié du fait des aptitudes du sol, du climat, des cultivateurs indigènes, de la présence d'une main-d'œuvre suffisante, des résultats déjà acquis, du rôle économique que cette culture est appelée à jouer et de l'existence d'un mécanisme commercial et industriel moderne fonctionnant régulièrement.

Les premières commandes d'amorce de la Régie, d'après les indications de la Commission interministérielle, ont été faites à Madagascar il y a plusieurs années. Les résultats en furent paresseux, mais l'attention du Gouvernement Général avait été appelée sur l'intérêt de la question de telle sorte qu'il accueillit favorablement l'envoi en mission technique d'étude, d'instruction, d'expérimentation et d'organisation commerciale, le Contrôleur principal, M. P. Martin, dont les efforts et l'activité entendue ont d'ores et déjà abouti à la production indigène et à l'achat, par la Régie, de plusieurs centaines de tonnes d'un tabac de coupe parfaitement susceptible, en attendant mieux, d'être incorporé dans les sortes de *Scaferlati* de vente métropolitaine courante. Rassemblement des récoltes, contrôle et groupement des expéditions se font dans la Colonie et les résultats de ce mécanisme sont si encourageants pour le développement de la culture, que M. le Gouverneur Général Garbit, a pu en escompter les promesses dans son pronostic du futur grand développement économique de Madagascar. C'est, de l'avis de M. Martin, sur les variétés indigènes, convenablement sélectionnées, cultivées et travaillées, que devra porter le gros des efforts, en attendant que l'acclimatement des variétés plus haut citées soit un fait acquis. Il est donc nécessaire d'organiser des cultures expérimentales rationnellement conduites.

La Réunion est prête à suivre Madagascar et à profiter de la mission de M. Martin. Le Dahomey, le Gabon, le Moyen Congo et la Guyane ont reçu des commandes d'amorce sur la foi de la qualité de leurs échantillons.

Le Cameroun mérite une mention spéciale. Dans cette colonie à mandat, les Allemands avaient développé la culture du Tabac avec des variétés de Sumatra, et grâce à leur esprit de méthode et de spéculation économique, guidés d'ailleurs par des visées de politique coloniale, obtenu des résultats remarquables.

Les sortes de Tabacs obtenus sur les plantations du Cameroun participent des qualités de celles de Sumatra qui sont employées, comme on sait, pour cape de cigare et obtiennent dans le commerce

des prix très élevés. C'est ainsi que la Régie française a pu acheter les récoltes des dernières années au prix de 17 fr. 50 le kg. de feuille sèche (qui n'est d'ailleurs pas le prix le plus élevé payé en Hollande pour les lots des tabacs de Déli). Nos plantations coloniales ne peuvent pas encore prétendre à des qualités et à des prix pareils, mais on peut concevoir qu'avec les progrès de la culture et des soins de préparation de la récolte, la valeur des produits augmentera rapidement du double et du triple de leur cote actuelle. La culture du Tabac de Sumatra au Cameroun a fait l'objet d'une étude remarquable et approfondie de M. R. Thillard, Ingénieur d'agronomie coloniale qui a dirigé les plantations reprises par la Compagnie des Tabacs du Cameroun et puisé dans son expérience des enseignements précieux pour les planteurs de Tabac des autres colonies (1).

En Indochine, la culture tabatière offre des possibilités reconnues depuis longtemps, mais qui ont été contrariées dans leurs développements par des obstacles divers, parmi lesquels les caractères spécifiques du goût des espèces indigènes, l'ignorance du planteur annamite des améliorations de culture, et, par voie de conséquence, la restriction du débouché étranger ; plus récemment encore, l'élévation du taux de la piastre et du prix de la main-d'œuvre ont principalement exercé leur influence déprimante.

Dans aucune autre colonie cependant, des essais de culture aussi nombreux n'ont été tentés et pour s'en convaincre, on n'a qu'à consulter la table des matières du *Bulletin économique de l'Indochine* depuis une vingtaine d'années. Si l'on se demande pourquoi certains essais de culture industrielle n'ont pas donné des résultats satisfaisants, on est amené à incriminer tour à tour, mais sans en avoir la démonstration péremptoire, la nature du terrain dans sa composition physique et chimique, le choix des variétés, les opérations culturales, l'inexpérience de la main-d'œuvre dans certains cas, l'insuffisance de la lutte contre les agents déprédateurs des récoltes et notamment des insectes. Il semble bien que la composition du sol intervient au premier chef, à en juger par les observations faites dans la Colonie et par la répartition générale, suivant leurs qualités et leurs défauts, des nombreux échantillons expertisés en France. Les sortes cultivées dans les plaines deltaïques ou sur les alluvions récentes sont chargées de nicotine, à feuilles grossières et offrent ce goût de terroir si particulier qu'il est malaisé de le méconnaître au premier essai. Ces alluvions sont géné-

(1) *L'Agronomie coloniale*, 1921, n° 40 à 44.

ralement lourdes, chargées en argile avec un taux de potasse relativement faible et une teneur en azote relativement élevée. La proportion d'ammoniaque y est assez forte, et on sait que si la présence de cet élément en faible quantité ralentit le développement du Tabac, par contre, son abondance augmente le taux de nicotine et favorise la production d'un tabac foncé et corsé. Les indigènes qui, à l'encontre de notre goût européen, préfèrent les tabacs forts, non moins que les gros rendements, augmentent encore cette proportion d'ammoniaque par des fumures azotées à l'engrais domestique (principalement du fumier de buffle, leur collaborateur de la rizière) de sorte que l'on est en droit, jusqu'à preuve expérimentale décisive, d'attribuer à l'élément azoté « le goût de terroir » particulier aux Tabacs de culture basse c'est-à-dire de plaine alluvionnaire. Ce qui tendrait à le prouver, c'est que, dans une même région, comme la province de Quang Ngai, en Annam, des sortes indigènes cultivées par les mêmes procédés : les unes, dans des dépressions, présentent ce caractère très accusé alors que les autres, venus sur des terrains plus élevés, en sont plus ou moins dépourvues. Les remarques qui s'attachent au goût du terroir valent également pour le degré de combustibilité, conditionné par la teneur en sels de potasse autres que les chlorures, mais amoindri par la fumure azotée.

Par contre, les crus montagnards de l'intérieur, qui jouissent d'ailleurs d'une réputation réelle sous le nom de « Tabacs moïs », cultivés par les tribus Moïs, Thôs, Mâns, etc., de l'Annam et du Tonkin, se distinguent notamment par l'atténuation ou l'absence du goût de terroir, une plus grande finesse de tissu, une teinte plus claire, et une combustibilité parfois remarquable.

L'analyse des terrains, pour autant qu'elle a pu être faite en certaines régions, y fournit, pour un sol moins lourd et compact, c'est-à-dire plus finement siliceux, une proportion d'azote, d'acide phosphorique et de potasse très favorable. De plus, les indigènes s'abstiennent généralement de donner une fumure organique à leurs pieds de Tabac.

C'est parmi ces crus montagnards que la commission interministérielle a pu retenir un certain nombre de sortes répondant parfaitement, et avant tout, aux conditions requises pour entrer dans la fabrication des tabacs de coupe de la Régie. La région de Bac-Kan, dans le Haut-Tonkin, a notamment fixé son attention pour la qualité de ses Tabacs, obtenus de cultures d'essai organisées par M. Braemer, Sous-Inspecteur des services agricoles du Tonkin, à la suite d'envois

d'échantillons de cette région que la commission avait déjà retenus et signalés comme très intéressants, en 1910 (1). Les nouvelles récoltes ont été obtenues avec la variété exotique *Compstock-Spanish* dont les semences avaient été envoyées de France. Ce résultat est important à plusieurs points de vue. Il témoigne des possibilités prometteuses de la culture dont il fixe mieux, et rationnellement, les conditions techniques. Il aide les efforts d'initiatives méritoires et très dignes d'intérêt comme celle de la *Société des Tabacs d'Indochine* dont les plantations de Tabac du Tonkin alimentent leur fabrique de Hanoï de produits livrés à la consommation européenne. Il démontre également l'utilité, nous dirons maintenant la nécessité, de plantations d'essai d'abord, de démonstration ensuite, et d'enseignement, afin de développer parmi les indigènes une culture industrielle dont l'avenir certain, le jour surtout où les conditions du change monétaire se seront amendées, pourra assurer à la colonie un accroissement de richesse à la fois individuelle et collective, du planteur et du budget.

En effet, l'Indochine, entraînée dans la guerre contre l'opium (que les Chinois surtout consomment sur son territoire), est exposée à des restrictions annuelles de vente de l'opium de sa Régie, restrictions qui se chiffreront dans quelques années par une réduction d'apport au budget des recettes de quelque 15 millions de piastres. Comme il serait prudent d'envisager les moyens de parer à cette éventualité, il n'est pas téméraire d'espérer, dans l'augmentation d'une matière imposable similaire, mais plus tolérée que l'opium, une compensation dont l'importance ne prétendra pas toutefois à égaler celle que présente, pour le fumeur de France, le prix des tabacs de la Régie métropolitaine. Cette considération est d'autant moins risquée qu'il ne s'agit pas de l'innovation d'une charge fiscale nouvelle. Dès 1898, M. Paul Doumer, dans le but d'assurer au Budget général qu'il venait de créer, des sources d'alimentation justifiées par l'ampleur de son œuvre, avait mis sur les Tabacs une taxe de consommation qui, comme toutes les mesures de ce genre, avait soulevé des critiques violentes. L'apport budgétaire fut d'abord modeste : 71.565 piastres au taux de 2 fr. 40, soit 172.000 fr. Or, en 1922, cette taxe de consommation, transformée en taxe de circulation, s'inscrit aux recettes du Budget général pour un apport de 3 millions de piastres, soit 18 millions de francs au taux budgétaire de la piastre et plus de 25 millions au taux commercial ! Et l'Indochine n'est pas, que nous sachions, écrasée d'impôts et de charges fiscales.

(1) Braemer (V.-P.). — La culture du Tabac dans la région de Bac-Kan (Tonkin). *Bull. Ec. Indochine*, n° 101, 1913.

Mais laissons ces considerations douloureuses à l'oreille du consommateur individualiste et souhaitons de voir nos colonies produire en qualité et en quantité suffisantes pour ne plus avoir besoin de l'importation étrangère. Lorsque l'on apprend que, depuis la guerre, la qualité des Tabacs en feuille d'Algérie a diminué dans d'énormes proportions, on lira avec intérêt le rapport adopté par le Syndicat commercial Algérien dans sa séance du 16 juillet dernier, et on arrive aisément à la conclusion que ce ne sont pas des modifications de tarifs douaniers qui pourront à elles seules redresser une situation qu'on redoute compromise davantage encore par une future concurrence des colonies françaises plus éloignées. L'amélioration méthodique et rationnelle des cultures doit être poursuivie avec ardeur et patiente persévérance, et c'est également dans cette voie que l'Indochine, Madagascar et les autres domaines coloniaux de culture tabatière possible doivent s'engager. Que les gouvernements locaux y organisent des stations expérimentales de démonstration et de propagande, qu'ils les dotent de moyens d'action suffisants et de directions compétentes, qu'ils fassent appel aux techniciens spécialistes de la métropole comme l'a fait déjà Madagascar, qu'ils aident enfin à l'organisation du marché exportateur, et, sans nul doute, nos colonies arriveront en peu d'années à s'enrichir du produit de cultures qui, nullement concurrentes des cultures tabatières métropolitaines, trouveront pour le moins, un débouché assuré en France à laquelle, au surplus, elles éviteront l'exportation annuelle de plusieurs centaines de millions d'or national.

L'utilisation de l'azote de l'air par les plantes.

Par J. DUFRENOY.

Les principaux aliments de nos plantes cultivées sont l'azote, l'acide phosphorique et la potasse.

L'azote se trouve dans l'air à l'état libre, dans le sol à l'état minéral ou organique.

Depuis que Hellriegel et Wilfarth ont démontré, en 1886, que les Légumineuses, grâce aux microorganismes contenus dans les nodosités de leurs racines, peuvent fabriquer directement, aux dépens de l'azote de l'air, des composés azotés complexes, il a été admis que

les Légumineuses constituent un groupe de plantes privilégiées, à utiliser comme plantes fertilisantes (1).

L'azote emprunté à l'air par les Légumineuses peut, en effet, être utilisé en partie par les récoltes suivantes.

L'intérêt qu'aurait l'Agriculture à voir chaque plante suffire à ses besoins azotés en puisant dans l'atmosphère est mis en évidence par cette estimation de Burrill et Hansen qu'une récolte de 3 milliards de bushels de Maïs exige plus de 2 millions de t. d'azote valant 675 millions de dollars. Or le pouvoir de fixer l'azote atmosphérique n'est pas un privilège des Bactéries des nodosités des Légumineuses.

Des Champignons, des Algues, des Bactéries (2), fixent l'azote de l'air, soit isolément, soit en symbiose avec des plantes vertes.

Enfin, d'après Lipman et Taylor, les anciennes affirmations de Jamicson, puis celles de Mameli et Pollaci seraient exactes, d'après lesquelles diverses plantes vertes seraient capables de fixer l'azote atmosphérique.

Lipman et Taylor, cultivant du Blé dans des solutions nutritives contenant ou non de l'azote, auraient toujours observé un gain de la plante en azote emprunté à l'air (3).

Nous n'envisagerons cependant ici que les plantes à nodules bactériens ou à mycorhizes.

§ 1.— Les nodosités radicales des non Légumineuses.

Analogues morphologiquement aux nodosités radicales des Légumineuses, celles qu'on trouve sur diverses plantes appartenant à des familles très diverses ont été étudiées par divers auteurs comme devant également être le siège d'une fixation de l'azote atmosphérique.

Bottomley, puis ses élèves (Spratt.) ont cru retrouver dans les nodosités de l'*Alnus*, de l'*Eleagnus*, du *Podocarpus*, du *Myrica Gale*, et du *Cycas*, le même *Pseudomonas radicicola* qui cause les nodosités des Légumineuses, et ces auteurs ont conclu pour ces diverses

(1) Whiting. — A biochemical study of nitrogen in certain legumes, *Ill. Agr. St. Bull.*, 179 p., 1913.

(2) Truffaut et Bezssonoff. — Un nouveau bacille fixateur d'Azote ; *Acad. Sc.*, p. 544, oct. 1922. — Wann. The fixation of nitrogen by green plants ; *Science*, p. 247, 1920.

(3) *Science*, v. LVI, n° 1456. et *Agric. Journ. India*, v. XVIII, p. 155. — Bottomley. The effect of nitrogen-fixing organisms and nucleic derivatives on plant-growth ; *Proceed, Roy. Soc. London*, B. p. 83-95, 1920.

plantes au pouvoir de fixer l'azote de l'air grâce à leurs nodosités

Cependant, une très grande différence existe entre les nodosités des Légumineuses et celle des diverses autres plantes que nous venons de citer, les premières montrant toujours en grande abondance le *Pseudomonas radicicola*, tandis que les autres sont manifestement infectées par des organismes filamenteux souvent associés à des Bactéries, et même à des Algues.

Ces différences fondamentales, reconnues dès 1896 par Hiltner, ont été précisées par Nobbe, et enfin par Arzberger. Ces auteurs, tout en admettant que les nodosités de l'*Alnus*, du *Podocarpus*, du *Ceanothus*..., pouvaient fixer l'azote de l'air, montraient que ces nodosités sont plutôt des mycorhizes endotrophes, c'est-à-dire des radicelles avortées et transformées par l'infection d'organismes très divers dont certains semblent des champignons très particuliers, pour lesquels fut créé le genre *Frankia* (*F. ceanothi* du *Ceanothus*; *F. subtilis* de l'*Eleagnus*), et d'autres, trouvés dans le *Myrica*, se rapprochent des *Actinomyces*.

La plus grande complication est atteinte dans les nodosités des Cycas (1).

En effet, les racines des Cycadées peuvent être infectées par des Algues et des Champignons du sol : elles acquièrent alors un géotropisme négatif et remontent à la surface du sol pour y former des bouquets de ramifications coralloïdes. Des bacteroïdes pénètrent les ramifications naissantes, et se multiplient activement à leur sommet, où les cellules se désorganisent en laissant de vastes espaces intercellulaires ouverts à la pullulation d'algues vertes semblables à des Nostocs, mais décrites comme *Anabæna* (Reinke, Schneider, Life, Lach), et sans doute aussi au *Pseudomonas radicicola* qu'y a trouvé Bottomley.

Burrill et Hansen qui n'ont jamais retrouvé ce *P. radicicola* dans les nodosités des diverses non Légumineuses précédemment étudiées, et qui n'ont jamais pu faire fixer à ces plantes l'azote de l'air, concluent que ni les nodosités du *Ceanothus*, du *Cycas*, de l'*Alnus*, du *Myrica*, ni même probablement celles de l'*Eleagnus* et du *Podocarpus*, ne sont causées par le *P. radicicola*, et que la preuve manque du pouvoir réel pour ces plantes de fixer l'azote de l'air.

(1) Coulter. — Morphology of Gymnosperms, p. 171. — Burrill et Hansen. *Illinois Agr. Expt. Stat. Bull.* 202, juillet 1917 (Bibliographie très étendue). — Magrou. La Symbiose chez les Plantes. *Bull. Inst. Pasteur*, v. XX, p. 169-183, 1922.

§ 2. — Les Plantes à mycorhizes.

Diverses infections peuvent arrêter l'évolution des radicelles et provoquer leur tubérisation ; les organes formés s'appellent soit des mycorhizes, soit des nodosités radicales, sans qu'il soit possible d'établir entre ces deux formes une distinction absolue.

Les nodosités radicales sont surtout connues chez les Légumineuses, qui ne possèdent jamais de mycorhizes. D'ailleurs, diverses Cæsalpinées (*Gleditchia triacanthos*, *Gymnocladus dioica*, *Cercis canadensis*...), ne possèdent ni nodosités ni mycorhizes (1), et les diverses non Légumineuses que nous venons de citer au paragraphe précédent possèdent des nodosités (2).

Le terme de mycorhize fut créé en 1887 par Frank, pour désigner l'association d'un mycelium de champignon avec les racines des plantes supérieures. Franck prétendit distinguer deux formes d'association : dans les *mycorhizes ectotrophes*, caractéristiques des arbres forestiers et si bien étudiées par Mangin, les filaments mycéliens revêtent la surface des racines et s'insinuent seulement *entre* les cellules épidermiques, sans pénétrer *dans* aucune cellule.

Dans les mycorhizes endotrophes, les filaments du champignon pénétrent à l'intérieur des cellules.

Frank considéra les mycorhizes ectotrophes comme le résultat d'une symbiose : les poils absorbants manquent aux racines pourvues de mycorhizes ectotrophes, et les filaments mycéliens les remplacent, assumant leur fonction en puisant dans le sol les sels minéraux et les composés organiques, tandis que, d'autre part, ils puisent dans la plante des hydrates de carbone.

D'ailleurs, Weever considère que les formes mycotrophes sont limitées aux sols acides, parce qu'elles utilisent, par l'intermédiaire des mycorhizes, des composés azotés organiques, composés qui sont particulièrement abondants dans les sols dépourvus de chaux (3).

Il semblerait aussi que les mycorhizes ectotrophes puissent absorber des sels minéraux du sol.

Chez le *Picea excelsa* et le *Monotropa* les mycorhizes sont plus

(1) Contrairement à l'assertion de Harrison et Barlow. Cf. Mac Dougall : Root hairs of *Gleditsia* ; *American J. Bot.* v. 8. mars 1921.

(2) Blunck. — Knöllchenbakterien auf nicht leguminosen ; *Centr. Bakt.* p. 87. avril 1920.

(3) Weever. — *Rec. Trav. Bot. Néerlandais*, v. 16, p. 63-104, 1916.

riches en acide phosphorique et parfois en potasse, que ne le sont les racines non infectées, mais la teneur en matière azotée reste sensiblement la même (1).

Pour Mc. Dougall, l'association mycorhizienne, éphémère, surtout réalisée en automne et presque totalement inexistante au moment du réveil de la végétation, n'est qu'une forme de parasitisme sans utilité pour l'arbre.

L'association mycorhizienne, d'ailleurs, paraît géologiquement aussi ancienne que le parasitisme.

La flore du Carbonifère montre déjà deux exemples de mycorhizes : les racines de *Cordaites* décrites dans la flore des Coal measures sous le nom de *Amyelon radicans*, portent, par groupes, des radicelles coralloïdes dont le parenchyme cortical interne montre des cellules brunes, emplies de filaments mycorhiziens (Osborn) (2).

Des relations symbiotiques peuvent exister entre les racines de diverses Ericacées et des champignons du genre *Phoma*, par la formation de « mycorhizes endotrophes » ayant la signification de nodosités radicales (3, 4).

Le pouvoir de fixer l'azote de l'air a été attribué à divers champignons du genre *Phoma*, vivant soit en parasite (*Phoma betæ*) (5), soit plutôt en association mycorhizienne dans les racines d'Ericacées (6).

Le *Phoma radicis Vaccinii*, le *Ph. r. Oxycocci* et le *Ph. r. Andromedœ* fixeraient respectivement 22, 18 et 10 milligrammes d'azote par gramme de dextrose utilisé, dans les mêmes conditions où l'*Azoto bacter chroococcum* n'en fixe que 10, 66.

La symbiose *Calluna-Phoma* est, pour Mlle Cheveley-Rayner, une symbiose obligatoire, l'hôte Ericacée obtenant une bonne partie de l'azote qu'il utilise par l'intermédiaire du *Phoma* endotrophe capable de fixer l'azote de l'air (6).

Ainsi s'explique que *Calluna* et *Vaccinium* puissent prospérer dans des sols dépourvus de nitrates.

(1) Rexhausen. — Bedeutung der Ectotrophen Mykorrhiza für die hoheren Pflanzen ; *Beiträge zur Biologie der Pflanzen*, XIV, pp. 20-59, Breslau 1920.

(2) Cité par Coulter : Morphology of Gymnosperms, p. 171, Chicago.

(3) Christoph. — *Beih. Bot. Centralblatt*, n° XXXVIII, 1921 ; (*Bot. Abst.*, v. XI, p. 128, march. april 1922).

(4) Magrou. — La Symbiose chez les plantes, *Bull. Inst. Pasteur*, v. XX, p. 169 185, 1922.

(5) Saïda. — *Ber. deutsch. bot. Gesellsch.*, v. XIX ; 1901. — Ternetz, Charlotte. *Jahr. f. wiss. Bot.* v. XLIV, 1907. — Puriewitsch. K. *Ber. deut. bot. Ges*, 1895. — Frœhlich, *Jahr. f. wiss. Bot.*, v. XLV, 1907. — Duggar. Fungous diseases of plants, p. 74.

(6) Rayner-Cheveley. Nitrogen fixation in Ericaceae : *Bot. Gaz.*, v. LXXIII, p. 326-35, 1922.

§ 3. — Les nodosités des feuilles.

Certaines plantes tropicales, Rubiacées, Myrsinacées, portent *sur leurs feuilles* des nodosités analogues à *celles des racines* des Légumineuses et Erwin Smith avait prévu pour les bactéries de ces nodosités foliaires un rôle de fixation de l'azote de l'air.

Les feuilles de *Chomelia asiatica* portent de 10 à 12 nodules disposés à la jonction des nervures secondaires et de la nervure médiane ; celles de *Pavetta indica* en portent jusqu'à 100.

Les bactéries responsables de ces nodosités existent à la surface de tous les organes des arbustes, sur les graines, et sur les feuilles à peine sorties des bourgeons. Elles pénètrent le parenchyme lacuneux par les stomates, s'insinuent dans les lacunes, entre les cellules qui s'hyperplasient et forment un tissu réactionnel bourré de choroleucites et de grains d'amidon. Les bactéries utilisent sans doute les hydrates de carbone des feuilles comme source d'énergie pour la fixation de l'azote de l'air. Finalement les bactéries sont dissoutes et probablement assimilées par les cellules de l'hôte, qui profite ainsi de l'azote fixé par les bactéries. D'ailleurs les plantes obtenues en sol stérilisé par la germination de graines stérilisées manifestent rapidement les symptômes de la « faim d'azote » et restent naines et chlorotiques, tandis que les plantes sont bien vertes et se développent vigoureusement lorsqu'elles sont infectées par les bactéries.

Ces bactéries sont capables de fixer l'azote atmosphérique lorsqu'elles sont cultivées, en dehors des plantes, à la surface de solutions sucrées, et préférablement mannitées.

La quantité d'azote fixée dans ces cultures est relativement considérable pour chaque gramme de mannite détruit : elle est de 11 mg pour les bactéries de *Chomelia*, de 16 pour celle de *Pavetta* (1).

La quantité d' azote empruntée à l'air et emmagasinée dans les nodules de chaque feuille doit être également appréciable, et confère à ces feuilles une valeur particulière comme engrais vert.

Conclusions

A la suite des travaux consacrés dans ces dernières années au métabolisme azoté des végétaux, le problème reste posé aux agronomes

(1) Adinarayan Rao. — Symbiotic nitrogen fixation in non leguminous plants with special reference to *Chomelia asiatica* ; *Agric. Journ. India.*, v. XVIII, mars 1923, part II, pp. 132-144.

de rechercher si les Légumineuses constituent une famille de plantes privilégiées, et de déterminer si les microorganismes vivant en symbiose avec des plantes non Légumineuses ou vivant à l'état libre, et si diverses plantes vertes elles-mêmes, sans le secours d'organismes associés, ne sont pas aussi capables de puiser utilement à cette source inépuisable d'azote que nous offre l'atmosphère.

A l'heure où les progrès de l'industrie chimique vont permettre à l'homme de réaliser avec l'azote atmosphérique la synthèse de composés azotés complexes, l'utilisation des forces biochimiques à cette même synthèse conserve tout son intérêt.

La Forêt européenne et sa résistance aux attaques des Insectes ravageurs.

Par A. BARBEY, Expert forestier,
Docteur ès-Sciences, Lauréat de l'Institut.

Un des éléments essentiels de la beauté d'un pays est sans contredit la forêt. D'une extrémité à l'autre de l'Europe, elle recouvre la surface terrestre par masses découpées plus ou moins grandes. Des bords de l'océan à la région supérieure de la végétation alpestre, elle présente les aspects les plus variés. Elle occupe des espaces considérables sur tous les terrains géologiques, sur les marais tourbeux, comme sur les pentes rocheuses escarpées. Sa puissance d'adaptation est aussi variable que sa composition. Son rôle est à la fois climatique, économique et esthétique. On sait, d'autre part, que la production ligneuse du globe est en régression et qu'en France, en particulier, la consommation en bois dépasse de beaucoup la production indigène.

Le problème forestier doit préoccuper chaque pays civilisé, il s'impose à l'attention des pouvoirs publics et des sociétés. Faut-il rappeler ici que la France compte 7 millions d'hectares de terres incultes qui, pour de multiples raisons, ne peuvent êtres mises en valeur par l'agriculture et dont le boisement est désirable. Lorsque cette œuvre de vaste envergure sera entreprise, il faudra envisager, non seulement le côté production du bois, constitution de réserves forestières capables de livrer les produits ligneux et les sous-produits démandés dans telle région par l'industrie, le commerce et la vie économique des habitants,

mais aussi songer à la conservation et à la pérennité de ces futures forêts. Ici, entre en ligne la protection de l'arbre et du peuplement et sa défense contre ses multiples ennemis.

Notre intention est précisément de chercher à mettre en lumière ce côté de l'existence des végétaux et des massifs et de faire ressortir les caractères si variables des dégâts que causent à la forêt les ravageurs de la classe des insectes.

Laissant de côté les déprédations qui sont le fait des éléments d'ordre météorologique, des attaques des mammifères, des oiseaux et des champignons, ainsi que les interventions malheureuses ou maladroites des hommes en matière de sylviculture, nous nous attacherons spécialement à l'action des insectes. Ce domaine est vaste et encore peu connu si l'on envisage l'action de ces infiniments petits dans la vie et l'évolution des peuplements forestiers.

On demeure frappé de l'ignorance relative dans le domaine de la protection des arbres dont font preuve les architectes-paysagistes, les arboriculteurs, les dendrologues et tous ceux qui ont à créer des parcs ou des avenues dans nos cités ou à entreprendre des œuvres de boisement. En effet, l'adaptation des arbres à tel sol, à telle altitude ou exposition, dépend d'une foule de facteurs dont il faut tenir compte, mais en donnant la préférence à telle ou telle essence, on doit également envisager son pouvoir de résistance aux atteintes de ses ennemis.

Deux exemples suffiront à prouver combien les arbres forestiers et d'ornement réagissent différemment; je tire l'un de la sylviculture, l'autre de l'urbanisme.

On a remarqué la quantité d'Epicéas ou de Sapins rouges qui ont péri à la fin de l'été 1921 et au printemps 1922 un peu partout dans les stations basses de l'Europe centrale, et surtout dans la plaine de France. L'examen de ces arbres, dont la frondaison séchait subitement, révélait presque toujours la présence d'insectes ravageurs de l'écorce, des Bostryches, dont nous allons parler plus loin. L'opinion, qui a prévalu au lendemain de cet accident météorologique, est que la chaleur avait multiplié d'une façon inusitée les vols des insectes ravageurs qui s'étaient jetés sur les conifères. La vérité est bien plutôt que l'Epicéa cultivé dans des stations beaucoup trop basses où l'humidité atmosphérique et les précipitations hygrométriques pendant la période estivale sont insuffisantes, voit automatiquement sa végétation se ralentir dans les périodes de sécheresse; cela a déjà été le cas en 1907 et 1911. Le mouvement de la sève se ralentit, devient insuffisant surtout dans la cime. La frondaison s'anémie, les aiguilles jau-

nissent, revêtent une couleur de rouille, finissent par sécher, deviennent grises et l'année suivante tombent. C'est là, la première phase du dégât, celle que nous appelons le « dégât primaire ». Dès que le mouvement de sève est en régression, en juillet ou août, la deuxième génération des Bostryches se jette sur ces conifères anémiés. La matière corticale libéreuse a encore un faible degré d'humidité pour tenter les xylophages, mais la sève n'est cependant plus assez active pour arrêter le forage des parasites de l'écorce et noyer leurs systèmes de galeries.

Le Bostryche le plus fréquent dans l'Epicéa des parcs au lendemain d'une sécheresse est l'Hylésine polygraphe (*Polygraphus polygraphus* L.) spécialisé dans la cime et dans les parties extrêmes du fût ainsi que dans toutes les branches supérieures. Une fois installé dans le houpier de l'arbre, la vie du végétal est automatiquement bouleversée, le système circulatoire dans la région cambiale est troublé.

Un autre ravageur, qui mesure aussi à peu près 2 mm. de longueur, est très fréquent dans ces frondaisons en partie desséchées, c'est le Bostryche chalcographe (*Tomicus chalcographus* L.) dont les galeries maternelles en forme d'étoile spiralée sont caractéristiques dans les cimes des épicéas. On observe presque toujours dans ces arbres envahis de cette façon, la présence du Bostryche typographe (*Tomicus typographus* L.) dans la partie inférieure du tronc, soit dans l'écorce, à la portée de la main de l'homme. Ce ravageur, d'un calibre plus fort que ses congénères, recherche des surfaces plus grandes pour évoluer ; c'est pour cette raison qu'on le découvre presque toujours dans la partie inférieure du fût.

Un examen superficiel de ces conifères dépérissants laisse croire à l'examinateur incompétent que c'est le Bostryche qui a provoqué la mort de l'arbre, alors qu'en réalité, les ravageurs de l'écorce ne sont que les ennemis secondaires. Mais l'Epicéa, dont l'habitat normal est, en montagne, dans une zone où il trouve une dose suffisante d'humidité atmosphérique, ne peut impunément être transplanté en plaine où des déficits prolongés de précipitations hygrométriques entraînent son dépérissement. On a beaucoup trop planté de Sapins rouges au milieu et à la fin du siècle dernier dans les parcs, sans connaître es exigences de ce résineux ; c'était à l'époque où les jardins « à l'anglaise » avaient la faveur et où l'on ne voulait plus de décoration arbustive « à la française ».

L'autre exemple bien typique de mauvaise adaptation d'une espèce ligneuse aux conditions des villes modernes est l'Orme. Il mérite

d'être mis en relief si l'on songe aux plantations parisiennes ; en effet cette cité a vu disparaître durant le dernier demi-siècle une importante proportion de ses Ormes. Si cet arbre est parmi les plus beaux, les plus décoratifs, à la frondaison opulente dont les branches maîtresses de tonalité foncée se détachent en sombre sur un feuillage délicat d'un vert-jaune si chaud, l'attirance qu'il exerce sur les ravageurs phytophages et xylophages est considérable.

Bornons-nous à rappeler que le sol des villes modernes est sillonné d'aqueducs, de tuyaux et de voies souterraines, et que la terre qui compose ce sol urbain est en général très peu fertile. Avec les carapaces de pavé, de pierre ou de bois, d'asphalte ou de macadam goudronné, les conditions de végétation des arbres deviennent anormales. Faut-il donc s'étonner que seules quelques essences sociales robustes résistent dans des circonstances aussi défavorables? La pose des lignes électriques aériennes pour l'éclairage des rues et des immeubles et pour la traction des trams provoque, en outre, l'ablation des branches, autre cause d'affaiblissement de la vitalité des arbres.

Peu d'essences feuillues offrent une aussi faible résistance au poids de la neige et autant d'attraits sur les insectes, que les Ormes. En effet, leur feuillage est périodiquement décimé par un coléoptère brun de la famille des Chrysomélides, la *Galeruca calmariensis* Fabr. qui squelettise les feuilles à l'état d'insecte parfait et de larve et dont les évolutions se poursuivent par séries de 3-4 ans, provoquent souvent le dépérissement des extrémités des rameaux, parfois de branches ou d'arbres entiers.

La Galéruque est l'auteur du dégât primaire provoquant l'anémie de l'Orme. L'intervention du grand et du petit Scolytes (*Scolytus Geoffroyi* Goetze et *multistriatus* Marsh.) est fréquente et redoutable, car ses couloirs fouillent la face intérieure de l'écorce et provoquent une dessiccation de la matière corticale et libéreuse tout en mettant à nu la zone cambiale du bois, l'organe essentiel de la circulation de la sève et de la vitalité de l'arbre.

Si, d'une façon générale, les Bostryches sont essentiellement les ravageurs des conifères anémiés, les Scolytes de l'Orme, qui appartiennent à la même famille, n'hésitent pas à pénétrer dans l'écorce du tronc et des branches de cet arbre en pleine vitalité lorsque, à la faveur de circonstances météorologiques spéciales, ils se multiplient en grand. A plus forte raison, ces xylophages sont-ils avides des Ormes envahis par la Galéruque ou végétant chétivement dans les artères des villes.

Les architectes-paysagistes se sont maintenant rendu compte un peu partout que cette essence ne pouvait être utilisée pour la décoration végétale des boulevards et qu'on devait donner la préférence, par exemple, au Platane et au Robinier (Acacia), qui ne comptent pas de ravageurs de l'écorce. Leurs exigences quant à la constitution chimique du sol sont à peu près nulles et leurs branches sont peu cassantes. En outre, leur feuillage n'est pas recherché par des insectes phytophages. Remarquons enfin que leur ramure peut être diminuée sans qu'il résulte la moindre perturbation dans la vie du végétal. On peut, à la rigueur, déplorer que les feuilles des Platanes se flétrissent parfois au milieu de l'été à la suite d'une infection cryptogamique, mais ce dégât demeure toujours un dégât primaire, les ravageurs xylophages ou corticaux n'étant pas à redouter.

Le meilleur moyen d'immuniser les Ormes contre les atteintes des Scolytes est d'asperger les troncs et les branches maîtresses à l'aide d'un pulvérisateur et en utilisant un insecticide infaillible, le *Carbolineum avenarius*. Ce liquide toxique exhale une forte odeur qui éloigne les insectes et préserve le bois et l'écorce contre leurs atteintes; on devrait en faire un large usage dans les parcs et les avenues des villes, là où les Ormes sont atteints ou menacés par les Scolytes.

* * *

Si maintenant, après avoir cité ces deux cas qui doivent retenir l'attention des édiles, des dendrologues, des architectes-paysagistes, et surtout des propriétaires de villas et de campagnes d'agrément, nous considérons la forêt européenne et les dangers qui la menacent, le problème se révèle beaucoup plus complexe.

Il convient d'esquisser ici les différents caractères de ravages auxquels sont soumis les végétaux ligneux et de mettre en relief leur importance. En réalité, tout organe de l'arbre héberge plusieurs ravageurs. Si l'on voulait faire l'inventaire des insectes évoluant dans la sylve européenne, qui exigent de la matière ligneuse pour s'alimenter ou se métamorphoser ou qui vivent en parasites des xylophages ou des phytophages, on en compterait peut-être deux mille au moins.

Il est cependant difficile, de faire un comptage rigoureux des espèces d'insectes forestiers proprement dits. Bornons-nous à relever que la seule famille des Bostryches dont presque toutes les espèces de calibre minuscule évoluent dans le bois, compte près de cent espèces paléarctiques, les Longicornes un nombre un peu inférieur, les Buprestes et les Charançons chacun près d'une quarantaine.

En commençant cet examen par les organes souterrains, on observe que ce sont surtout les jeunes arbres, les plantules qui souffrent des atteintes des insectes, et ici il convient d'accorder une place spéciale au ver blanc du Hanneton qui demeure un redoutable dévastateur de tous les arbres forestiers cultivés en pépinière. Le problème de sa destruction est aussi bien une préoccupation pour les forestiers que pour les agriculteurs. Les jeunes plants installés artificiellement dans les anciennes coupes rases ou claires sont souvent décimés par la larve du Hanneton, mais surtout par les Hylobes et d'autres Charançons qui montrent une prédilection particulière pour les jeunes Pins ; l'évolution de ces Charançons se passe en partie dans les souches et les empâtements de racines.

Si nous remontons le tronc, c'est là que nous trouvons en activité dans les différentes espèces de Pins, les Epicéas, les Sapins pectinés et les Mélèzes, toutes les variétés des xylophages de l'écorce, du liber et du bois dont la vie aérienne est réduite à un seul vol de pariade durant quelques semaines ou jours de l'été, mais dont l'activité, surtout larvaire, se passe dans l'obscurité de la matière ligneuse.

Les dimensions de ces rongeurs privés d'ouïe, de vue et d'odorat, mais fortement musclés et faisant preuve d'un instinct remarquable, sont fort variables. Ainsi, on compte des larves adultes de Bostryches mesurant 1 mm. tandis que celles de certains Longicornes ont 80-100 mm. de longueur.

Les redoutables dégâts occasionnés par les espèces les plus prolifiques se trouvent dans les régions libéreuse et cambiale, dans cette zone ou afflue la sève et dont la riche proportion d'amidon exerce une attirance sur les insectes destructeurs. Le bois proprement dit est aussi envahi, mais à un degré moins prononcé, par quelques variétés de Coléoptères seulement qui y opèrent comme ennemis secondaires. Enfin, on découvre parfois dans les écailles de l'écorce du Pin et de l'Epicéa des Hyménoptères et des Coléoptères dont l'influence sur la vitalité de l'arbre est négligeable.

En gagnant la couronne, on peut observer une foule d'insectes les plus variés s'attaquant à l'écorce, au bois et à la mœlle des branches, des rameaux et des bourgeons; ils fouillent, décortiquent, déforment et dessèchent ces organes. Mais ce sont bien les phytophages proprement dits qui doivent retenir l'attention du forestier ; ils se recrutent en premier lieu chez les Lépidoptères, puis chez les Coléoptères, enfin chez les Hyménoptères et les Rhynchotes. L'espace nous manque pour énumérer même les plus importants et pour esquisser leurs

ravages qui présentent les caractères les plus variés. Ce sont des centaines d'espèces parmi les ennemis primaires très nuisibles qui envahissent les frondaisons, s'alimentent des aiguilles ou des feuilles, déposent leurs œufs dans le feuillage ou dans les écailles de l'écorce, se nymphosent dans la couronne, sur le tronc ou sur les branches, mais se métamorphosent le plus souvent dans la couverture morte ou dans le sol. Ce sont ces insectes là, si nombreux, si différents aussi dans le choix de l'essence préférée qui, à l'état de larve ou de chenille sont les plus exposés à être décimés par les intempéries, les oiseaux, les hyperparasites ou les maladies cryptogamiques.

Finalement, on trouve dans les graines et les cônes toute une faune entomologique qui évolue, soit dans la frondaison, soit à terre et qui contribue à la destruction des végétaux ligneux en diminuant leur pouvoir de germination.

Notre énumération si brève et à peine esquissée, serait incomplète si nous omettions de signaler encore les dégâts représentés par les galles de centaines d'espèces différentes altérant la forme et les fonctions des feuilles et des rameaux et pour la plupart provoquées par des piqûres et des pontes d'Hyménoptères. L'importance de ces ravages accessoires est presque nulle et ne saurait jouer un rôle appréciable dans la protection des forêts.

* * *

D'une façon toute générale, on distingue trois types de forêts bien tranchés et cantonnés dans des stations différentes. Nous les grouperons suivant le degré de vulnérabilité qu'ils présentent sous le rapport des ravages d'insectes.

On classera dans la première de ces catégories les grandes futaies résineuses de plaine au caractère régulier — la forêt équienne comme on dit en langage forestier — composée de Pins sylvestres ou d'Epicéas à l'état pur. Ce sont des massifs issus de semis naturels ou artificiels ou de plantations de même âge, mais toujours cantonnés sur de vastes surfaces, leur caractéristique est l'uniformité, la propreté du sol et le manque de sous-bois buissonnant. C'est dans ces peuplements schématisés, industrialisés, créés et cultivés avec des notions agricoles très éloignées de la science biologique sylvicole, que nous constatons les ravages d'insectes les plus fréquents, les plus inattendus et aussi les plus graves. Nous en reparlerons tout à l'heure.

Remarquons que ce type de forêt est, en somme, peu répandu en France. Nous songeons surtout aux pineraies de la Champagne. Quant

à la pessière — ou futaie d'Epicéas pure — de plaine, elle occupe en terre gauloise une surface très faible.

Ici, il convient d'ouvrir une parenthèse en songeant aux vastes massifs résineux réguliers des Landes, des Maures et de l'Estérel, qui présentent un type particulier et qui sont surtout formés par le Pin maritime. On serait en droit d'admettre que ces peuplements uniformes des Landes poussant sur des terrains de fertilité médiocre et composés d'arbres périodiquement soumis à la mutilation provoquée par le gemmage doivent être ravagés par les insectes. Il n'en est rien; en effet, on constate beaucoup moins de ravages dans ces pineraies du pays ensoleillé de Provence et de Gascogne, que dans les futaies de Pin sylvestre de la plaine de Prusse ou de la Belgique.

Si la sylve résineuse du sud de la France semble à l'abri des grandes invasions périodiques des chenilles ravageuses des aiguilles ou des rongeurs de l'écorce, c'est que le Pin maritime se révèle comme le conifère européen le plus vigoureux et le plus résistant. Aucune autre essence n'offre la même puissance de reproduction, et après les incendies de 1918 et 1919 dans les Maures et l'Estérel, on a constaté sur le sol carbonisé, la puissance germinative extraordinaire de la graine abondante s'échappant des cônes gisant sur le sol. La régénération de cette essence autochtone est automatique, en tout cas sur les sols porphyriques de la Côte d'Azur. Sur les sables landais, par contre, elle semble un peu moins facile et abondante.

Les apparitions des xylophages et phytophages sont sporadiques dans les forêts de cette première catégorie. En effet, on peut découvrir dans ces régions, lors des coupes et sur les chantiers de bois non écorcés, des dégâts abondants comme cela a été le cas au lendemain des grands incendies du littoral méditeranéen. Mais les insectes qui en sont les auteurs et qui se recrutent dans les familles des Bostryches, des Longicornes et des Buprestes, s'attaquent rarement aux arbres debout et en pleine vitalité, de sorte que la forêt ne court pas de réels dangers. Seuls les billons et bûches non écorcés à temps subissent une avarie peu importante; cette diminution de valeur est de nature exclusivement technique.

C'est en Allemagne, en Autriche et en Russie, où l'Epicéa et le Pin sylvestre sont cultivés en grand, que les sylviculteurs sont aux prises d'une façon permanente avec les ravageurs de la forêt. A ce danger, s'ajoute aussi la présence du gibier entretenu souvent artificiellement et qui cause au surplus un autre dommage en entravant la régénération artificielle et naturelle.

On peut affirmer, que dans cette sylve résineuse uniforme des basses régions, tous les ravageurs connus des essences résineuses se sont donné rendez-vous, tant insectes polyphages que monophages se recrutant dans tous les ordres. Ce sont les Lépidoptères qui sont les plus redoutables et la Nonne qui occupe la première place parmi les dévastateurs ailés, grâce au fait qu'elle s'accommode de plusieurs essences, résineuses et feuillues. On sait que cette chenille apparaît par invasions et cause des ravages énormes dans les forêts allemandes et autrichiennes. La caractéristique de ces dégâts réside dans le fait qu'en particulier les Epicéas voient leur frondaison envahie par des chenilles d'une grosse dimension dévorant l'appareil foliacé et entraînant la mort de l'arbre presque toujours dans la même période de végétation durant laquelle l'attaque s'est produite. Seuls, les sujets partiellement envahis peuvent encore survivre, mais ils deviennent le plus souvent la proie des Bostryches l'année suivante.

Les autres chenilles redoutables dans les pineraies sont la Fidonie (*Fidonia piniaria* Tr.), le Bombyx (*Bombyx pini* L.), la Noctuelle piniperde (*Noctua piniperda* Latr.), enfin, celles d'un Hyménoptère, le Lophyre (*Lophyrus pini* L.).

Quant à l'Epicéa, il est en butte à un ravageur du même ordre, exclusivement monophage, la Némate (*Nematus abietum* Htg.) qui déforme la cime de ce conifère et qu'on ne peut guère combattre par les moyens mis en œuvre contre les Lépidoptères et certains rongeurs de l'écorce. Il se maintient le plus souvent plusieurs années consécutives dans le même peuplement, jusqu'au moment où la plus grande partie des Epicéas succombent.

La deuxième catégorie de forêt est celle des côtes montagneuses et des hautes régions alpestres et des massifs élevés de l'Europe. Si le Pin sylvestre s'y rencontre dans certaines zones tempérées, exposées au midi ou rocailleuses, l'Epicéa y occupe une place prépondérante et s'y maintient parfois jusqu'aux stations extrêmes de la végétation ligneuse. Comme ce conifère bénéficie, dans ce climat montagneux, d'une humidité atmosphérique suffisante, il est moins vulnérable et résiste mieux aux dévastations des phytophages. Mais, à côté du Sapin rouge, le Sapin pectiné — que, suivant les pays, on désigne aussi sous le nom de Sapin blanc, des Vosges ou de Normandie — occupe une place prépondérante. Comme ses semis exigent un couvert durant les premières années, la sylve dans laquelle le Sapin pectiné domine, prend souvent un caractère irrégulier qui n'est pas propice à l'extension des invasions de ravageurs. Seuls, les arbres poussant sur les

pentes au sol superficiel, deviennent la proie des Bostryches (*Tomicus curvidens* Germ. et *Cryphalus piceæ* Ratz.) et du Charançon (*Pissodes piceæ* Ill.), qui apparaissent infailliblement au lendemain des sécheresses estivales et provoquent souvent pendant plusieurs années consécutives, le dépérissement des Sapins adultes en pleine vitalité.

Le Hêtre se maintient heureusement dans ces sapinières de côte et a l'heureux effet d'enrichir le sol et de créer un couvert bienfaisant sur le parterre de la forêt. On sait que le feuillage de cet arbre a un pouvoir fertilisant de premier ordre. L'entomologiste forestier reconnaîtra que le Hêtre attire fort peu les xylophages et les phytophages; à ce titre, cet arbre a une grande valeur dans la forêt européenne. C'est dans le Jura, les Vosges, les Carpathes, les pré-Alpes et les Pyrénées que ce type de forêt mélangée est le plus répandu.

Dans les pays du Nord, en Scandinavie, en Ecosse, dans la Russie septentrionale ainsi que dans les hautes Alpes, le Mélèze forme le pont entre la forêt mélangée d'altitude moyenne — ça et là coupée par les peuplements alpestres, clairières du Pin cembro — et la végétation arbustive confinant aux plaines désertiques rocheuses et aux régions des névés et des glaciers. Le Pin de montagne et l'Aune vert sont, à cette altitude, les derniers témoins de la végétation forestière.

Le Mélèze est périodiquement décimé d'un bout à l'autre de l'Europe par des rongeurs primaires, mais qui entraînent rarement sa mort; il s'agit, en Ecosse et au Holstein d'un Némate (*Nematus Erichsoni* Htg.) et dans les Alpes, de la Pyrale grise (*Steganoptycha pinicolana* Zll.) et de la Teigne minière (*Tinea laricella* Hon.). Les chenilles de ces deux Microlépidoptères apparaissent par invasions périodiques — la première plus fréquente que la seconde, — mais, comme le Mélèze est le seul conifère qui ait la faculté de reconstituer chaque année son appareil foliacé, il est en mesure de résister aux atteintes de ces Lépidoptères. D'ailleurs, la nature est tellement bien équilibrée dans la forêt de haute montagne, la période de végétation si courte, les intempéries si brusques, la quantité de neige si abondante, le total des heures d'insolation si minime, que le danger d'extension des épidémies d'insectes est beaucoup moins à redouter qu'en plaine. En effet, plus on descend près du niveau des mers et dans les pays tempérés de l'Europe, plus les ravageurs ont de chance de se reproduire rapidement et à périodes rapprochées.

Mais, il nous reste à envisager enfin la forêt feuillue de plaine, composée surtout de Chêne, de Hêtre, de Charme et de Frêne, pour ne citer que les essences sociales de première valeur, auxquelles on

pourrait associer le Châtaignier, l'Aune, le Tilleul, les Erables divers et d'autres encore. Deux régimes opposés, mais parfois combinés, impriment à cette sylve feuillue des basses régions de l'Europe, un faciès très différent. En effet, dans le taillis de Chêne et de Charme, la vie des végétaux est limitée à une courte période de 30 à 40 ans au plus, grâce à un recépage des souches appelées à produire exclusivement du bois de feu, de l'écorce ou des étais de mines. Par contre, lorsqu'on laisse la nature agir, on obtient avec le régime de la futaie, le plein épanouissement des arbres et on assure la pérennité du massif en provoquant la formation et la germination des graines. La vie du végétal étant, dans ce dernier cas, beaucoup plus longue, la forme des arbres plus ample, il est évident que la vulnérabilité des forêts traitées en futaie est plus grande. Donc, le taillis envisagé au seul point de vue de la protection forestière, présente un incontestable avantage sur la futaie, car un recépage peut reconstituer rapidement un massif qui aurait été décimé. Grâce à un procédé très en faveur surtout en France, le « taillis sous futaie » ou « composé », on parvient à cultiver ces forêts de plaine, en utilisant simultanément, sur un même espace, les ressourees du rajeunissement naturel et de la reproduction par les souches.

Si la grande majorité des forêts européennes était composée de taillis simples ou composés, l'entomologie forestière n'existerait pas et le problème qui doit préoccuper tout syviculteur ne se poserait pas. Comme nous l'avons dit plus haut, c'est le conifère qui attire l'insecte ravageur et c'est à protéger nos pineraies, nos sapinières, nos pessières et nos mélèzains que nous devons tendre. C'est là le point central de la protection forestière; il s'impose à l'attention du sylviculteur, si l'on songe au maintien des massifs résineux existants et à la mise en valeur des terrains inutilisés jusqu'ici et qui doivent être boisés pour produire avant tout du bois de service.

Or, l'Europe voit arriver à grand pas le moment où les réserves forestières de l'ancien et du nouveau monde seront épuisées. Ce que l'économie industrielle et commerciale réclame avant tout, ce sont des grumes de résineux et pas des billes de Chêne, de Hêtre ou d'arbres tropicaux, que le béton armé et le fer sont en train de supplanter dans la construction des immeubles et des voies ferrées ; l'évolution est déjà un fait accompli dans l'art naval. Par conséquent, la tâche du producteur de bois indigène doit tendre à protéger la forêt existante et à créer de nouvelles masses boisées, judicieusement constituées et capables de livrer à la consommation des peuples la

plus grande proportion de bois de sciage que les forêts russes, scandinaves et américaines ne pourront plus livrer indéfiniment.

La protection de la forêt contre les entreprises des insectes est avant tout d'ordre cultural. La lutte directe au moyen de pièges et d'autres procédés qui ont fait leur preuve surtout dans les forêts résineuses du centre de l'Europe, ne saurait être considérée que comme un palliatif; nous ne pouvons énumérer ici, encore moins commenter les moyens mis en œuvre dans les forêts dévastées pour détruire les ravageurs. Nous formulons donc des conclusions toutes générales et qui ne serviront que de directives à la protection générale de la forêt européenne et aux entreprises de boisement destinées à augmenter la production en bois, du vieux monde.

* * *

1. Les insectes sont les plus redoutables dévastateurs de la forêt.

2. Les massifs résineux équiennes et d'essences pures sont les plus exposés à leurs ravages. Il convient, lors de la régénération de ces massifs, d'appliquer des mesures culturales propres à associer à ces conifères des feuillus, et là où la nature du sol le permet, de donner la préférence au Hêtre, afin de tendre à la forêt composée, jardinée ou de caractère jardinatoire à longue période de régénération.

3. Lors de la création de nouveaux boisements, avoir comme objectif la production des bois d'œuvre résineux, mais en éduquant des peuplements dans lesquels les feuillus et les conifères soient en mélange intime.

4. Protéger autant que possible les oiseaux insectivores, et surtout les Pics, qui sont capables de dévorer beaucoup de xylophages, et en particulier de dépister les arbres contaminés et de renseigner le personnel forestier sur l'activité des insectes opérant dans le bois. Cependant, les oiseaux sont moins capables d'enrayer les invasions, que de prévenir la multiplication de telle ou telle espèce. La plupart des oiseaux détruisant à la fois les insectes nuisibles et leurs parasites ou leurs prédateurs, l'efficacité de leur action demeure problématique.

5. Enfin, l'action de l'homme doit être dirigée vers les études de biologie et d'hyperparasitisme. Des stations entomologiques forestières s'inspirant des procédés modernes en faveur aux Etats-Unis, doivent être organisées de façon à intervenir rapidement dans les régions menacées en créant des contre-fléaux à l'aide d'infections cryptogamiques, ou en élevant en grand des hyperparasites capables de décimer les insectes ravageurs.

La Production de la Soie en Indochine.

(*Suite et fin*).

Par L. DELIGNON.

Les résultats obtenus sont-ils en rapport avec l'effort réalisé et les bénéfices consentis ?

Si l'on consulte les statistiques douanières, on est frappé du fait que les exportations de soies grèges de l'Indochine ont considérablement fléchi depuis vingt-cinq ans. De 193.000 kgs en 1897, elles sont tombées, en 1919, à 8.343 kgs. Une légère reprise s'est manifestée en 1920 (5.889 kgs) et s'accentue depuis lors.

Une autre constatation s'impose : les exportations sur l'Etranger, qui atteignaient 183.300 kgs en 1897, ne sont plus que de 1.623 kgs en 1920. Pour les mêmes années, les exportations sur France sont passées de 9.700 kgs à 8.266 kgs.

La diminution des sorties n'implique pas, ainsi qu'on serait tenté de le croire, une diminution corrélative de la prodution soyeuse. Celle-ci, non seulement s'est maintenue au cours des dernières années, mais a certainement progressé. Un document officiel l'évalue, pour 1918, à 291.340 kgs. Malgré sa précision, ou à cause d'elle, nous ne donnons ce chiffre qu'à titre d'indication.

La vérité est que, sous l'action combinée de l'Administration et des colons français, d'une part, et des circonstances, d'autre part, l'industrie de la soie a subi depuis vingt ans en Indochine, une transformation complète.

Au début du siècle, cette industrie, ainsi que nous l'avons déjà exposé, était surtout une industrie d'exportation qui travaillait pour les pays d'Extrême-Orient. La qualité très inférieure des grèges n'en permettait pas l'emploi régulier en Europe.

Ces matières primitives ont à peu près complètement disparu. Les indigènes, conseillés par l'Administration et les industriels français, ont notablement perfectionné leurs procédés de filature et se sont appliqué à produire une soie plus soignée. Une partie de cette soie peut être dirigée sur la France ; l'autre, de beaucoup la plus nombreuse, sert à alimenter sur place les métiers indigènes, dont le nombre augmente au fur et à mesure que grandit, par suite de l'enri-

chissement ininterrompu de la population annamite, la demande locale en soieries.

Une seconde cause a contribué à modifier l'orientation de l'industrie de la soie. C'est la création des filatures, moulinages et tissages mécaniques, dont il a déjà été fait mention. L'application des méthodes françaises, l'emploi du machinisme moderne, marquent une étape très importante dans la mise en valeur des ressources sériciccoles de la colonie.

En résumé, si, depuis vingt ans, la production des cocons n'a peut-être pas augmenté dans de fortes proportions, les industries de transformation de la matière première, filature, moulinage et tissage, ont, durant cette période, réalisé les plus incontestables progrès. Les soies des filatures à vapeur obtiennent sur le marché de Lyon les prix des *Canton* extra, et certaines soies de bassines à feu nu trouvent également en France un placement assuré. Disposant de grèges grandement améliorées, le tissage indigène a pris un développement inattendu. Enfin, la production des tissages mécaniques rencontre auprès de la clientèle européenne le plus favorable accueil : les tissus de soie figurent maintenant parmi les principaux produits exportés d'Indochine.

L'expérience est donc faite et les résultats sont probants. Il convient désormais d'intensifier l'élevage du cocon, pour permettre aux diverses industries de la soie de prendre en Indochine le développement qu'elles comportent.

*
* *

Si l'on doit féliciter hautement l'Administration d'avoir compris, de tout temps, l'intérêt de premier ordre que présentait, pour les différents pays de l'Union, l'industrie de la soie, et d'avoir consacré au développement de cette industrie, non seulement des sommes élevées, mais les plus intelligents efforts, on est obligé de reconnaître que les mesures que nous avons passées en revue ne résultent pas d'un programme défini. Ceci n'est pas une critique. La tâche était lourde. Tout était à créer. Il a fallu, le plus souvent, agir au gré des circonstances, envisager des cas d'espèces, résoudre les questions au fur et à mesure qu'elles se présentaient. Aussi bien eut-il été imprudent de vouloir, sans avoir réuni une documentation suffisante, appliquer un plan d'ensemble théorique non basé sur l'étude des faits et des conditions du milieu.

La situation n'est plus la même aujourd'hui, et le moment nous

paraît venu d'arrêter un programme général d'action séricicole s'appliquant à tous les pays de l'Indochine.

Le Tonkin, l'Annam, la Cochinchine et le Cambodge forment une Union politique et douanière. Leurs conditions économiques sont, en tous points, comparables. Spécialement en ce qui concerne la question qui nous occupe, on peut dire qu'elle se pose pour chacun dans les mêmes termes. Il semble, dès lors, impossible d'admettre que leurs industries séricicoles soient soumises à des régimes différents.

Si chacun des pays de l'Union a la faculté d'accorder à ses ressortissants des avantages particuliers, il est évident que les lois de la concurrence risquent continuellement d'être faussées au profit des pays disposant des plus abondantes ressources. Une éventualité aussi grave est de nature à détruire l'esprit d'initiative dans les régions les moins favorisées.

Cette égalité de traitement est unanimement réclamée. Tout récemment encore, les Chambres mixtes de commerce et d'agriculture du Cambodge et de l'Annam ont émis des vœux dans ce sens (3 octobre et 22 octobre 1922). Nous ne doutons pas que le Gouvernement général de l'Indochine comprenne toute l'importance de cette question et la résolve à la satisfaction de tous.

Ce principe d'égalité étant admis, nous prendrons la liberté d'exposer les mesures dont l'application nous paraît désirable. Adoptant le même classement que précédemment, nous envisagerons successivement les mesures propres à encourager la culture du Mûrier, l'élevage du ver à soie et la filature de la soie.

A. **Culture du Mûrier.** — En Indochine, le planteur de Mûrier se livre rarement à l'élevage. Il vend sa récolte de feuilles aux éducateurs. Il y a donc lieu de lui accorder des avantages spéciaux.

L'arrêté pris par M. le gouverneur général Beau en 1905, dégrevant de l'impôt les plantations de Mûrier de l'Annam et du Tonkin, n'a pas donné tous les résultats attendus, en raison de la façon dont sont établis les rôles et payé l'impôt dans les communes annamites. Une prime aux plantations nouvelles, au moins pendant les deux premières années, serait plus efficace. Les indigènes, habitués à vivre au jour le jour et désireux d'avoir des produits d'une réalisation immédiate, hésitent à entreprendre une culture qui nécessite des frais de premier établissement relativement élevés et dont le plein rapport n'est obtenu qu'au cours de la troisième année. La prime les inciterait certainement à se livrer à une culture, qui est la plus rémunératrice une fois la période de début terminée.

La formule du contrat passé récemment par le Protectorat du Cambodge avec la *Société Générale des soies de France et d'Indochine*, au sujet de la création d'une plantation modèle de 300 ha. à Kompong-Speu, semble heureuse et susceptible de donner d'excellents résultats. Il conviendrait d'en étendre l'essai aux autres pays de l'Union, en envisageant, pour chacun, non pas une plantation d'un seul tenant ; mais, suivant les circonstances, plusieurs plantations de 50 à 100 ha., situées dans des régions soigneusement choisies.

B. **Elevage du ver à soie**. — S'il est relativement aisé d'étendre dans des proportions importantes la culture du Mûrier, la question du développement de l'élevage du ver à soie est singulièrement plus complexe. Cette industrie est en effet, par essence, une industrie familiale, c'est-à-dire une industrie à laquelle les méthodes modernes de production rapide à haut rendement ne sauraient s'appliquer. La concentration des moyens de production, l'élevage pratiqué en grand dans de vastes magnaneries seraient vouées à un échec certain.

Cette industrie familiale, en raison de son morcellement et de la faible production de chacune des petites magnaneries, exige une main-d'œuvre considérable. Il ne peut donc être question d'en envisager la large extension dans les régions à population clairsemée. Or, c'est justement dans celles-ci que se trouvent les terrains disponibles qui permettraient la création de nouvelles et importantes mûraies ; c'est vers ces régions, où la culture du Mûrier et l'élevage n'existent pas encore, que doivent se porter les efforts de l'Administration si l'on veut véritablement faire de l'Indochine un pays gros producteur de soie. Mais, en même temps que l'on y introduira la culture du Mûrier, il faudra installer des éducateurs. La question n'est pas impossible à résoudre, si l'on accorde à ces derniers des avantages suffisants. Il serait facile, ensuite, de faire venir des familles de malheureux auxquels les éducateurs enseigneraient les connaissances nécessaires. C'est là, certes, une œuvre de longue haleine, mais qui, sagement et méthodiquement conduite, devrait donner des résultats.

Les parties de l'Indochine propres à l'élevage du ver à soie sont immenses. Elles comprennent entre autres, toute la haute région où l'Annamite, peuple de plaine, hésite encore à s'engager. A titre d'exemple, nous citerons des expériences poursuivies avec intelligence et tenacité par le Résident de la province de Nontum (Annam). Les cocons obtenus sont excellents à tous égards.

Quel que soit l'intérêt du programme que nous venons d'esquisser, celui-ci ne doit pas faire perdre de vue un objectif plus modeste, mais

d'une réalisation plus certaine : le perfectionnement et le développement de l'élevage dans les contrées où il est déjà pratiqué.

La distribution gratuite de graines sélectionnées paraît le principal avantage pratique qu'il soit possible d'accorder aux éducateurs. Une prime à la production ne saurait, en effet, être envisagée, en raison de la continuité et du morcellement de la récolte. Il n'y aurait pas moyen de faire un contrôle efficace.

Une seconde mesure serait applicable : l'attribution des primes aux éducateurs dont les magnaneries seraient aménagées, compte tenu des ressources locales, suivant les règles rationnelles de confort et de propreté exigées pour l'élevage des vers à soie.

C. **Filature de la Soie.** — Nous avons vu que le Gouvernement Général de l'Indochine, indépendamment de certaines subventions, avait successivement créé, en faveur des filatures de soie à l'européenne, trois sortes de primes : primes à la bassine (arrêté du 15 février 1894); à la production constatée (arrêté du 17 janvier 1905); à l'exportation (arrêté du 28 janvier 1909, du 8 juillet 1919 et 11 mai 1922).

La *prime à la bassine* doit être nettement écartée en raison de ses nombreux inconvénients, qu'il est inutile de rappeler.

La *prime à l'exportation*, à laquelle s'est arrêté depuis plusieurs années le Gouvernement de l'Indochine, présente un tout autre intérêt. Nous avouons cependant ne pas en être complètement partisans et nous prendrons la liberté d'en exposer les motifs :

1° *Raisons de droit.* — Il nous paraît incontestable que les primes à l'exportation sont des mesures douanières.

Elles ont pour but, en effet, d'encourager l'industrie locale, en visant tout particulièrement au développement des industries d'exportation. Spécialement en ce qui concerne les primes qui nous occupent, le fait qu'elles sont données aux seules grèges exportées sur la Métropole précise encore leur caractère douanier. Elles sont nettement protectrices et différentielles, c'est-à-dire possèdent les deux caractères essentiels de toute mesure douanière.

De ceci, nous croyons pouvoir conclure : que les primes à l'exportation sont des mesures douanières au même titre que les droits de sortie et, comme telles, ne peuvent être établies que par décret et non par arrêté du Gouverneur général dont elles dépassent la compétence (art. 8 du décret du 20 oct. 1911, portant réorganisation des budgets locaux et général de l'Indochine) ; que le Tonkin, l'Annam, la Cochinchine et le Cambodge, étant unifiés au point de vue douanier, une

prime à l'exportation, mesure douanière, ne peut être créée au bénéfice d'un de ces pays en particulier, mais doit faire l'objet d'une mesure générale s'appliquant à tous les pays de l'Union.

2° *Raisons de fait.* — La prime en question favorise uniquement le commerce d'exportation des grèges, au détriment de l'industrie locale du tissage de la soie, que l'on met, tout au moins, dans l'obligation de payer celle-ci un prix plus élevé.

Or, l'industrie du tissage représente, tant au point de vue français qu'indigène, des intérêts considérables. Cette industrie consomme actuellement la presque totalité de la production soyeuse indochinoise (de 90 à 95 °/₀). Il paraît impossible de ne pas tenir compte de ce fait.

Les industriels en soie de l'Annam et du Tonkin sont d'accord pour souhaiter l'établissement d'une *prime à la production constatée* dont bénéficieraient les soies filées dans les filatures à vapeur, que ces soies soient exportées sur France ou employées sur place.

La prime à la production rémunère un travail certain et dont le contrôle est aisé. De plus, ainsi que le disait le Directeur de l'Agriculture, des Forêts et du Commerce dans un très intéressant rapport adressé au Gouverneur Général en juin 1904 : « l'aide de l'Etat n'intervient alors qu'à l'appui d'un service effectif rendu au développement économique du pays, et son sacrifice est toujours, pour ainsi dire, automatiquement compensé par la plus value de richesse générale que comporte la mise en circulation des grèges primées. »

Cette prime à la production devrait encourager exclusivement les efforts industriels sérieux, constituant un progrès réel pour la mise en valeur du pays. Les conditions dans lesquelles elle serait octroyée pourraient, dans l'ensemble, s'inspirer des dispositions de l'arrêté du 11 mai 1922. Toutefois, le chiffre de 100 bassines fileuses par filature, exigé par cet arrêté, nous paraît trop élevé, étant données les possibilités séricicoles, les ressources en main-d'œuvre et les difficultés de communication de certaines régions de l'Indochine. Les industriels auront souvent intérêt à construire de petites filatures de 40 à 50 bassines dans des centres distants les uns des autres, et à traiter sur place les cocons de ces centres, au lieu de les étouffer et de les diriger à grands frais sur une filature plus puissante, très éloignée des lieux de production. Le nombre des bassines est une question d'espèce ; il dépend des conditions d'exploitation. Il serait arbitraire et dangereux d'imposer un minimum de 100 bassines fileuses, alors qu'un tel établissement ne serait pas toujours assuré de fonctionner normalement.

Les partisans de la prime à l'exportation invoquent à l'appui de cette mesure la nécessité de ravitailler la Métropole en soies grèges coloniales. D'après eux, il n'est pas souhaitable de voir l'industrie de la soie en Indochine prendre un complet développement et il convient d'arrêter celui-ci au stade de la filature. Cette façon d'envisager le problème nous paraît un peu étroite. Nous pensons qu'il est parfaitement vain de songer à bloquer en un point fixe la vie industrielle d'une contrée aussi merveilleusement dotée que l'Indochine. Lorsqu'un pays possède, comme notre grand établissement d'Extrême-Orient, d'énormes gisements de charbon, une main-d'œuvre nombreuse, habile et bon marché, rien ne saurait l'empêcher de pousser aussi loin que possible la transformation des matières premières qu'il produit.

Ce qui importe avant tout, c'est, par des moyens appropriés, d'étendre la culture du Mûrier: d'intensifier l'élevage du ver à soie, en améliorant sans cesse la qualité des races indigènes afin d'en augmenter le rendement; c'est d'encourager le développement des filatures mécaniques, afin d'obtenir des grèges classées; c'est, en un mot, de réaliser les possibilités de l'Indochine au point de vue de la soie, et les grèges indochinoises viendront tout naturellement de plus en plus nombreuses, sur le marché français (1).

Si l'on redoute que les soies prennent le chemin de l'Étranger, des droits de sortie existent, auxquels il suffirait de donner le coefficient nécessaire pour renforcer utilement leur action.

En résumé, les mesures propres à encourager et à développer l'industrie de la soie en Indochine seraient, à notre avis, les suivantes :

1° Maintien du dégrèvement de l'impôt pour les plantations de Mûriers; prime aux plantations nouvelles pendant les deux premières années de leur création; plantations modèles établies en régie par les industriels en soie dans des régions convenablement choisies.

2° Développement et perfectionnement des stations d'études séricicoles et des établissements officiels de grainage tels que celui de Phu-Lang-Thuong; développement ou suppression des magnaneries et des petites stations de grainages officielles ou leur remplacement par des magnaneries et des grainages créés sous le contrôle de l'Administration, par les industriels en soie ; distribution gratuite de graines sélectionnées aux éducateurs ; primes aux magnaneries remplissant des conditions déterminées :

(1) En 1922, la Condition des Soies de Lyon a reçu 180 balles d'origine indochinoise : 155 balles de grèges, 21 balles de trames et 4 balles d'organsins.

3° Primes à la production constatée en faveur des soies filées à l'européenne dans des filatures à vapeur appartenant à des Français, ou à des sujets et protégés Français.

4° Élaboration d'un programme sériciccole nettement défini s'appliquant à tous les pays de l'Union indochinoise, et portant sur une période de dix années.

Nous nous permettrons enfin de préconiser la création d'un service sériciccole unique. Celui-ci ayant à sa tête un chef compétent, disposant d'un budget propre, composé d'un personnel vigoureusement spécialisé, grouperait les services actuellement existants, imposerait les directives, supprimerait toutes divergences de vues, permettrait, en un mot, l'unité de méthode et d'action qui s'impose.

Certes, nos ambitions sont grandes, et la tâche à accomplir est immense ; mais un pays voisin nous a montré la marche à suivre. Le Japon, en moins de 20 ans, de 1903-1904 à 1921-1922 a porté son exportation de 73.931 balles, à 309.823 balles. Il n'a pas hésité à consacrer à la sériciculture toutes les sommes nécessaires ; en même temps qu'il intensifiait la culture du Mûrier, il apportait tous ses soins à l'amélioration des races de ver à soie, La Chine, au contraire, qui a négligé ce second point, n'a fait aucun progrès au cours de la dernière décade, malgré l'étendue plus grande de ses plantations (1).

Nous ne pouvons avoir, évidemment, la prétention d'arriver à une production de cet ordre. Les conditions économiques de l'Indochine ne sauraient être comparées à celles du Japon. Il n'est pas moins vrai qu'il y a là une grande leçon et un magnifique exemple à suivre.

Les efforts étroitement unis de l'Administration et des colons, le concours des populations indigènes, nous permettront, sans nul doute, de comprendre cette leçon et d'être dignes de cet exemple.

Soies grèges exportées d'Indochine de 1897 à 1921 :

	SUR FRANCE	SUR L'ETRANGER	TOTAUX
Année 1897	9.700 kg.	183.300 kg.	193.000 kg.
1898	11.000	179.842	190.842
1899	3.686	181.716	185.402
1900	1.947	156.071	158.018
1901	2.983	131.896	139.879
1902	1.685	96.183	97.868

(1) Exportation des Soies de Shanghaï :
Campagne 1913-1914, 97.614 balles ; 1921-1922, 67.061 balles.
Exportation des Soies de canton :
Campagne 1913-1914, 56.679 balles ; 1921-1922, 55.765 balles.

		SUR FRANCE	SUR L'ÉTRANGER	TOTAUX
Année	1903	2.493 kg.	113.192 kg.	116.685 kg.
	1904	2.233	97.119	99.352
	1905	9.288	88.433	97.711
	1906	16.420	107.653	124.073
	1907	29.483	88.274	117.757
	1908	13.495	76.324	89.819
	1909	5.590	63.066	68.656
	1910	7.930	75.393	87.323
	1911	16.044	85.485	101.529
	1912	39.766	58.715	98.481
	1913	16.999	75.900	92.899
	1914	10.656	33.636	44.292
	1915	20.426	34.816	55.242
	1916	7.275	24.615	31.890
	1917	10.386	1.600	11.986
	1918	8.775	1.626	10.401
	1919	5.902	2.441	8.343
	1920	8.266	1.623	9.889
	1921	9.633	5.496	15.129

Cocons exportés d'Indochine de 1900 à 1921 :

		SUR FRANCE	SUR L'ÉTRANGER	TOTAUX
Année	1900	1.430 kg.	143 kg.	1.613 kg.
	1901	26.327	18	26.346
	1902	2.366	»	2.366
	1903	192	»	192
	1904	235	»	235
	1905	3.065	»	3.065
	1906	»	»	»
	1907	131	»	131
	1908	»	»	»
	1909	29	»	29
	1910	»	»	»
	1911	447	»	447
	1912	»	»	»
	1913	»	339	339
	1914	102	»	102
	1915	»	»	»
	1916	»	»	»
	1917	»	»	»
	1918	»	»	»
	1919	»	»	»
	1920	»	»	»
	1921	»	»	»

La culture du Coton par des entreprises européennes.

Suggestions de MM. A. MAGEN et M. MAINE.

Observations de M. Aug. CHEVALIER.

Jusqu'à ce jour la plupart des entreprises faites par des Européens pour développer la culture du Coton dans nos colonies d'Afrique ou d'Asie sont loin d'avoir donné des résultats tels que l'on puisse considérer cette culture comme mise au point. Partout le produit est généralement marchand mais la production est déficitaire et grevée soit de frais généraux, soit de frais de main-d'œuvre beaucoup trop élevés, disproportionnés à la récolte obtenue, souvent minime par suite des maladies et des ennemis du Cotonnier que le planteur n'a pas su combattre.

On doit donc accueillir avec intérêt toutes les suggestions qui ont pour but de renseigner les capitalistes ou les colons afin de réduire le prix de revient d'une matière que nous avons le plus grand intérêt à produire dans nos possessions.

Nous croyons utile d'exposer ici les vues de M. A. Magen, Ingénieur-agronome, Chef des services agricoles de l'Indochine et ancien directeur d'une plantation d'Hévéa en Cochinchine, suggestions relatives à une entreprise de ce genre.

M. Magen propose de combiner la culture du Cotonnier avec celle de l'Arbre à Caoutchouc au Cambodge. Il estime également qu'un important troupeau doit être attaché à la plantation pour produire l'engrais nécessaire. La combinaison de deux ou plusieurs cultures a pour résultat de maintenir sur la plantation une main-d'œuvre qui se stabilise et arrive à faire partie de la propriété.

Les cultures persistantes telles que le Caféier, l'Hévéa passent toutes par les mêmes étapes. Au début le sol défriché est très riche et on ne fume pas ; après quelques années les rendements diminuent, la reconstitution de l'écorce d'Hévéa se fait mal. On croit d'abord aux maladies, à des saignées trop intenses : on dit que la plante s'épuise, alors qu'en réalité, c'est la terre qui s'épuise, non seulement par suite des récoltes que l'on tire du sol, mais surtout par la disparition de l'humus entraîné par les eaux pluviales. Des phénomènes semblables s'observent en Europe, mais avec une vitesse trois où quatre fois moins grande.

C'est ce qui fait qu'en Indochine les cultures coloniales anciennes telles le Caféier sont régulièrement fumées et les nouvelles comme l'Hévéa commencent à l'être.

« Ainsi toute exploitation agricole ayant pour but soit la culture des plantes annuelles, soit la culture des plantes persistantes, doit, dès le début, prévoir la fumure, c'est-à-dire l'élevage du bétail, suffisamment rémunérateur actuellement pour payer les frais qu'entraînent la confection et l'emploi du fumier. »

Le meilleur **assolement** pour cultiver le Coton, poursuit M. Magen, est l'assolement triennal, c'est-à-dire, la première année : céréales (Maïs, Riz) ; deuxième année : légumineuses (Soja) ; troisième année (Coton). Ces trois récoltes arrivent à maturité durant la saison sèche ; la céréale et le Soja peuvent être ramassés à la machine ; néanmoins il faut une main-d'œuvre pour manipuler les récoltes, les battre, les engranger, etc.

Quant au Coton sa récolte doit être entièrement faite à la main. Comme ces trois cultures doivent être labourées à la machine (tracteur), la main-d'œuvre sera presque inutilisée du mois de juin ou juillet au mois de décembre. Or c'est précisément pendant cette période que l'**Hévéa** donne son maximum de rendement, c'est-à-dire une période pendant laquelle, malgré le cours actuel, on pourra gagner de l'argent, d'autant plus que les frais généraux étant les mêmes, qu'il y ait des Hevéas ou qu'il n'y en ait pas, le prix de revient du caoutchouc se limite à peu de chose près à celui de la récolte. Or dans une bonne plantation, faite dans des conditions favorables, aujourd'hui parfaitement connues, l'ouvrier récolte trois kg. de caoutchouc par jour. En admettant que sa journée brute de 40 cents en vaille en réalité 60, étant donnés les frais supplémentaires d'entretien de la plantation, etc., on produit du caoutchouc à 20 cents le kg., soit presque 60 % meilleur marché que celui produit par n'importe quelle bonne plantation actuelle ; cela parce qu'on ne récolte que pendant les périodes de rendement maximum.

M. Magen passe ensuite en revue les conditions d'établissement de la plantation. Au Cambodge le prix de revient du défrichement varie à l'ha. de 20 $ (prairies à Tranh ou rizières abandonnées) à 600 $ (grande forêt).

Puis il calcule la proportion des différentes cultures afin d'occuper la main-d'œuvre tout au long de l'année.

D'après les renseignements recueillis jusqu'à présent, la **récolte du Coton** nécessite à peu près 40 journées par ha. réparties sur envi-

ron 80 jours de travail, soit un demi-travailleur par jour et par ha. D'autre part, la culture du caoutchouc nécessite un coolie par ha. Donc à un ha. de Coton devra correspondre un demi-ha. d'Hévéa.

La **fumure** nécessite à peu près deux têtes de bétail par ha. de Coton, le fumier produit pendant la saison des pluies étant en partie employé sur les Hévéas et la production du fourrage pour remédier à la saison sèche devra être, sans doute, d'un demi-ha. par tête de bétail. On emploiera des broyeurs pour la préparation des fourrages utilisés à l'étable afin de réduire le travail.

Deux types de plantations sont passés en revue pour une surface totale de 1.250 ha. dans chaque type.

Dans le premier, on suppose que le Cotonnier est soumis à l'assolement triennal. Les différentes cultures se répartissent ainsi :

Hévéa 125 ha., Coton 250 ha ; Céréale 250 ha., Soja 250 ha., Fourrage 125 ha. Pâturage 250 ha.

Dans le second on suppose que l'on peut disposer de terres à rizières susceptibles d'être irriguées par casiers d'au moins 10 ha.

Dans ces conditions on peut faire la culture du Coton tous les deux ans sur le même terrain, tous les parasites provenant de la culture précédente pourront être détruits par quatre mois de submersion.

L'assolement deviendrait alors : Hévéa 125 ha., Coton 375 ha., Riz 375 ha., Fourrage 125 ha. Pâturage 250 ha.

En ce qui concerne le **Matériel** il faut tenir compte des nécessités suivantes : on se trouve en présence de 750 ha. de terre à labourer dans un délai de 100 jours, chaque hectare devant recevoir un labour profond de 20 à 30 cm., selon la culture, et une surface équivalente devant être labourée, hersée, etc. Un tracteur de 30 H. P. fait à peu près 2 ha. par jour de labour profond ; le matériel devra donc comprendre 4 tracteurs à chenilles et 4 tracteurs à roues pour travaux superficiels avec, bien entendu, leur matériel de charrues, herses, etc.

Pour le **Bétail** il faudra avoir un troupeau de 400 têtes qui, bien soignées à l'étable, donneront le fumier nécessaire. Ce chiffre suffit si les animaux sont de bonne qualité et si les fosses à fumier sont bien comprises, c'est-à-dire permettent un arrosage continu du fumier. Le purin arrosé de quatre fois son volume d'eau constitue un excellent engrais. Aussi on pourrait fumer le Riz tous les trois ans avec les matières solides ou arroser de purin le terrain planté de Coton, immédiatement après la confection des billons sur lesquels on doit cultiver le Coton.

La plantation exige une **Main-d'œuvre** permanente que M. Magen

estime à 250 travailleurs, comprenant notamment 20 bouviers, 30 cultivateurs et charretiers, 18 conducteurs de tracteurs et machines, 125 récolteurs. Comme ces coolies sont à contrat et fixés sur l'entreprise il faut leur donner du travail tous les jours ; aussi en tablant sur 300 journées à 0 $ 40 on arrivera à 120 $ par an, mais il convient d'ajouter les soins médicaux, les frais de recrutement, etc., de sorte qu'en réalité le coolie reviendra à 150 où 160 $ par an. Notons que le taux de la Piastre étant actuellement de 8 fr. environ, cela représente un minimum de 1.200 fr. par an, soit 4 fr. par journée de travail. D'une manière générale, le prix d'une journée ne peut-être compté comme unité dans un devis de culture à cause des frais accessoires.

Pour les travaux aux **Tracteurs**, il faut compter 100 jours de travail par tracteur, soit 800 jours à environ 60 où 70 litres par jour et par appareil, ce qui représente pour 8 tracteurs 50.000 litres d'essence ou d'alcool à 20 cents, d'où une dépense de 10.000 $.

Les frais généraux, c'est-à-dire de direction, impôts, administration, entretien des bâtiments, en un mot tout ce qui est dépensé dans l'intérêt général et non pour tel ou tel travail spécial à une culture, représentent un pourcentage des frais totaux ; il existe aujourd'hui assez de sociétés anonymes de plantations de caoutchouc en Cochinchine, pour qu'en étudiant et comparant les bilans d'entreprises travaillant avec une main-d'œuvre importée on puisse avoir une idée assez exacte du pourcentage de majoration.

Très prudemment M. Magen se garde de donner un devis des dépenses ainsi que des recettes. Mieux que personne, il sait que ces devis établis à l'avance cadrent rarement avec les résultats. Toutes les entreprises et plus encore les entreprises agricoles aux colonies, comportent une grande part de risques à courir et les résultats qu'on en peut attendre dépendent avant tout de la valeur, de la compétence du personnel dirigeant qui doit évidemment vivre sur la plantation, une direction extérieure, à moins que ce ne soit une direction d'inspection et de contrôle, ayant rarement sa raison d'être et ne servant souvent qu'à accroître les frais généraux.

Un de nos fidèles lecteurs, M. M. Maine, installé depuis de longues années comme colon à Podor, sur les bords du Sénégal, et qui s'est occupé avant la guerre sous les auspices de l'*Association cotonnière coloniale* d'essais de culture irriguée du Cotonnier par pompage des eaux du fleuve et qui s'est également occupé d'élevage et de cultures indigènes (Sorghos, Petit Mil, Arachides, Doliches sénégalais), nous communique de son côté les suggestions suivantes, qu'il formule après

avoir lu les Rapports de M. Belime et les commentaires que nous en avons fait. (*R. B. A.* 1921, p. 103 et 1923, p. 261.)

« Prenez cette question de la culture du Cotonnier en mains. Aussi bien ces sortes d'enquêtes sont une de ses raisons d'être, de votre Revue et vous pouvez, sans parti pris, parler savamment des régions africaines que vous avez si souvent parcourues en tous sens pour leur arracher leurs secrets. Prenons, par exemple, la vallée du Sénégal, sur les 600 km. qui vont du niveau de l'eau saumâtre aux basses eaux (200 km. en amont de Saint-Louis) jusqu'à la Falémé. Toute cette région est facilement accessible, par le fleuve d'août à janvier, en auto de février à juillet. Elle peut être visitée en un mois (départ et retour Bordeaux) par celui qui, avant de se lancer, veut venir se rendre compte sur place des facilités de son adaptation à la culture du Coton.

« Mettez donc en train l'enquête suivante :

« Est-il possible d'installer dans les 600 km. envisagés, des exploitations d'un seul tenant de 2.000 ha., dont 1.000 sous culture de Cotonniers avec main-d'œuvre suffisante dans les environs immédiats ? Combien de ces exploitations peuvent être créées ?

« Peut-on pour une exploitation de 1.000 ha. de Cotonniers, compter que les dépenses, par Ha. ne dépasseront pas en matériel d'exploitation et d'irrigation 700 fr., en main-d'œuvre européenne et indigène 500 fr., soit 1.200 fr. à l'ha. et que la récolte avec irrigation donnera 400 kg. de fibres qui, à 5 fr. le kg., laisseraient un bénéfice de 800 fr. à l'ha ?

« La culture est comprise pour des Cotonniers restant 3 ans en place qui coûteront donc par ha. 1200 fr. $\times$ 3 = 3.600 (plus de 1.200 fr. la première année, et moins les deux suivantes).

La récolte ressortira à 400 kg. fibres la 1re année.

— 450 — 2me —

— 500 — 3me —

« Si l'enquête répond qu'une cinquantaine de ces exploitations sont possibles dans ces conditions (je crois à plus), ce sont déjà, sans attendre 50 ans, une vingtaine de mille tonnes que l'on pourrait avoir en Coton français.

« Je suis persuadé que ces possibilités seront reconnues, ainsi que pour d'autres cultures tout aussi payantes et qui diminueront les aléas de la mono-culture, mais mon sentiment personnel est que cela ne changera rien aux choses. C'est de très bon goût de proclamer son désir de s'affranchir du joug économique de l'étranger, mais lorsqu'à

la chaude atmosphère des banquets succède le froid calcul de l'entreprise avec son travail, sa surveillance, ses soucis, ses aléas dont aucune affaire n'est exempte, on ne peut pas en vouloir à ceux qui trouvent plus simple de téléphoner au Havre, d'autant plus que l'acheteur seul pâtit du coton cher. Le Directeur d'une grande filature de l'Est que j'essayais, il y a quelques mois d'intéresser à la culture du Cotonnier, ne m'a-t-il pas répondu : « Nous avons assez de nos soucis d'usiniers, que les cultivateurs prennent les soucis de la production et nous achèterons ».

*
* *

Nous pensons que l'on peut tirer d'utiles indications des suggestions fournies par M. A. Magen et M. M. Maine. Tous deux sont d'accord pour convenir que la culture du Cotonnier doit être faite dans des conditions aussi peu onéreuses que possible, par conséquent en des régions d'accès facile afin que l'évacuation de la matière première ne soit point grevée de frais élevés.

Nous croyons savoir que tous les deux donnent également la préférence à la culture irriguée et ils sont partisans l'un et l'autre de l'emploi d'une main-d'œuvre permanente.

Reste la suggestion de M. Magen proposant de combiner la culture du Cotonnier avec celle de l'Arbre à caoutchouc afin de pouvoir utiliser la main-d'œuvre toute l'année.

Au Sénégal et au Soudan la culture de l'Hévéa n'est évidemment pas possible, mais on pourra sans doute trouver une autre culture pouvant être combinée avec celle du Cotonnier. L'exploitation du **Sisal** (*R. B. A.* 1922, p. 132) qui a déjà fait ses preuves aux environs de Kayes nous semble assez indiquée.

Quant à la nécessité de combiner l'élevage avec l'agriculture quelles que soient les cultures tropicales envisagées, afin de produire l'engrais qui leur est nécessaire, elle est admise aujourd'hui par tous les colons aussi bien en Afrique tropicale qu'en Indochine.

NOTES & ACTUALITÉS

L'Hibiscus Sabdariffa, plante potagère et textile.

Par A. KOPP.

Parmi les nombreuses espèces utiles du genre *Hibiscus*, il y a lieu de signaler l'*H. Sabdariffa* L. connu sous les noms de *Roselle*, *Oseille de Guinée*, etc. Cette plante très répandue dans la plupart des régions tropicales comporte plusieurs variétés appréciées comme plantes potagères. Une d'elles, non comestible, renferme dans sa tige une très belle filasse susceptible d'entrer en compétition avec le Jute.

On distingue généralement deux variétés : une à sépales rouges et une à sépales blancs, moins acide que la précédente. WESTER (1) en distingue quatre aux Philippines :

Rico, plutôt plus grande que les autres, les feuilles lobées apparaissent plus tard que chez les autres et ne comportent que 3 lobes au lieu de 5, la tige et le calice sont rouge sombre, les feuilles vert sombre avec nervures rougeâtres, le cœur de la fleur est rouge sombre et le pollen jaune d'or. Les épines du calice sont épaisses, charnues et normales à l'axe du fruit, cette variété est plutôt plus productive que *Victor* et *Archer*.

Victor. Cette variété est plus haute que la précédente et atteint parfois 1 m. 50 à 2 mètres, elle est plus dressée et plus robuste, les épines du calice sont plus allongées et s'amincissent vers la pointe, elles sont courbées vers le bas. Le cœur de la fleur est rouge sombre, mais le pollen est brun.

Cette variété est plus précoce que *Rico*.

Les mets et les boissons fabriqués en partant de ces deux variétés sont rouge vif et le jus des parties herbacées est rouge aussi.

Archer, variété robuste, ayant le même port que *Victor*, mais verdâtre ou blanchâtre ; les fleurs sont plus petites que dans *Rico* et *Victor*, le centre de la fleur est jaunâtre, le pollen jaune pâle et le stigmate vert. Le calice est bleu-verdâtre, quelquefois plus petit

(1) WESTER (P.-J.). — The cultivation and uses of Roselle. *Philipp. Agr. Rev.* Vol. XIII, 1920, n° 2, pp. 89-99.

que dans les variétés précédentes. Elle est très prolifique et donne des produits blanchâtres ou ambrés.

Temprano. Cette variété apparue aux Philippines est hâtive et intéressante pour les régions subtropicales ayant des froids précoces, mais sa croissance est plus faible et elle est moins productive que les autres. C'est pourquoi elle n'a guère été conservée aux Philippines.

Altissima, variété dressée, robuste, atteignant 3 m. 50, branchant peu ou pas, fleurs normales, calice petit, fin, fibreux avec épines courtes, raides, la plante est rouge ou d'un vert tirant sur le rouge, le fruit n'est pas comestible, mais on retire de la tige une fibre exceptionnellement longue et forte.

En Guinée, Pobeguin décrit quatre variétés cultivées pour le calice ou pour la graine consommée grillée.

Cette plante est essentiellement tropicale et exige beaucoup d'eau ; elle donne de très bons résultats dans les climats recevant 1.800 mm. à 2.500 mm. d'eau par an, et profite bien des irrigations si les pluies doivent être insuffisantes. Elle peut s'élever jusqu'à 900 mètres d'altitude, mais elle craint le froid.

Les sols secs ne lui conviennent pas, ni les sols imperméables. Les terres limoneuses, bien drainées, pouvant retenir beaucoup d'humidité sont indiquées pour cette culture. Les sols latéritiques ou contenant des sels de fer ainsi que ceux manquant d'humus ne lui conviennent pas. Sur les terrains de trop forte pente les grandes pluies d'orage peuvent déraciner les pieds.

La plantation se fera au début de la saison des pluies. La plupart des Auteurs recommandent de faire les semis sous châssis et de repiquer lorsque les plants atteignent 8 à 10 cm. de haut. On peut aussi bouturer. Le sol destiné à la plantation définitive doit être propre, bien sarclé, profondément remué à 10 cm. et laissé à s'aérer plusieurs jours avant la plantation. La distance à laquelle se fait le repiquage varie suivant l'usage pour lequel on cultive la Roselle. D'après Hennings (1), si on emploie la var. *Altissima*, pour avoir de la fibre, il y a intérêt à planter très serré pour empêcher la plante de brancher; il peut être alors intéressant de semer directement en place, en lignes espacées de 8 cm., en employant 25 livres de graine à l'hectare. Si on cultive la plante pour les calices comestibles ou les feuilles, on repique en touffes espacées de 1 m. à 1 m. 25 sur la ligne et 1 m. 50 à 2 m. entre les lignes. Si l'on veut éviter un repiquage on peut semer direc-

(1) Hennings (G.-E.). — Roselle fibre, *Malayan Agric. Journ.* Vol, X, 1922, n° 8, pp. 206-209.

tement en place, en poquets que l'on démarie quand les pieds ont deux ou trois feuilles. La plante ayant une tendance à buissonner, on sèmera d'autant plus écarté que la plantation se fera tôt. La vigueur de la végétation est suffisante ensuite pour étouffer les mauvaises herbes.

La récolte des calices peut se faire au bout de quatre ou cinq mois, elle peut durer deux mois. Ils peuvent être cueillis quinze jours après la floraison, aussitôt après qu'ils ont atteint leur taille définitive et que les pédoncules sont encore fragiles. La plante continue à fleurir après la première cueillette ; une bonne variété peut rapporter facilement 6.500 à 8.000 kg. de fruits par hectare et ce chiffre peut même doubler dans des conditions favorables. Aux Hawaï, en culture intercalaire dans des *Hévéa* ou des *Ceara* on a pu atteindre 16.800 et 19.000 kg.

Le calice peut entrer dans la préparation de tartes, de puddings, de gâteaux ; on en fait une gelée qui peut, paraît-il, remplacer la gelée de groseille, on peut les introduire dans les pains au gingembre, les sorbets, en faire des potages, des sauces, etc. On en tire, ainsi du reste que des feuilles et des tiges, un sirop rafraîchissant et un jus rouge qualifié vin qui prennent, d'après Wester, une grande faveur aux Etats-Unis depuis la prohibition des vins de raisin. Cueillis avant maturité, ils peuvent être préparés comme pickles ; aux Antilles ils entrent dans la préparation du Calalou.

Les graines, d'après Kirk sont aphrodisiaques, d'après Watt, elles sont émollientes, diurétiques et toniques. D'après Pobeguin, celles d'une variété définie servent à fabriquer des sauces.

Si on cultive la plante pour l'exploitation alimentaire des feuilles ou des tiges, il est nécessaire d'avoir des pieds que l'on puisse couper souvent. On plante alors à 60 cm. en tous sens, il faut sarcler et irriguer aussitôt qu'il est nécessaire. La première coupe peut se faire au bout de six semaines, à 6 à 10 cm. du sol. Un mois après on fait une seconde coupe, et on peut encore en faire une troisième. Après cette troisième coupe, on peut arracher quatre rangs sur cinq de Roselle, retourner et sarcler soigneusement le sol et conserver le seul rang restant pour la production de la graine. En procédant ainsi, Wester a obtenu en neuf mois 17.000 kgs de parties herbacées en trois coupes et, par la suite 6.300 kgs de calices. Si la distribution des pluies est convenable, on peut espérer faire quatre coupes.

On emploie les feuilles en substitution de l'oseille ; on tire en outre un extrait parfumé, un sirop, un « vin », une gelée comme en partant des calices, mais les produits retirés de la Roselle sont très acides et

ne doivent pas être conservés dans des récipients métalliques non étamés. La valeur alimentaire de ces produits est très faible et ils n'ont de valeur que comme condiment.

Lorsque l'on cultive la Roselle pour la fibre, les lignes doivent être beaucoup plus serrées et ne pas dépasser 60 cm. La coupe des pieds se fait avant la maturité, mais juste après la floraison, c'est-à-dire environ trois mois après la plantation. On peut espérer retirer une demi tonne de fibre à l'acre, bien que dans certaines conditions favorables on ait obtenu jusqu'à 1.400 kg.

D'après Hennings, la fibre, qui se trouve dans l'écorce, doit être détachée du cylindre central aussitôt après la coupe du pied sous peine de ne pouvoir être effectuée par la suite. Il importe alors de ne pas couper plus de pieds qu'on ne peut en traiter en une journée. Le meilleur moment pour cette opération est aussitôt après la pluie. Pour séparer le cylindre central de l'écorce, on emploie un battoir et un peigne. Le battoir est en bois dur ; on en frappe violemment la tige posée sur un billot afin de briser le cylindre ligneux ; puis, sur le peigne à larges dents très solides, fixé fortement à un pieu, on enroule le bas de l'écorce que les coups ont libéré du cylindre central, on tire alors et le bois se détache de l'écorce. Il convient ensuite de placer l'écorce complètement immergée dans un rouissoir à eau stagnante pendant 8 à 12 jours. Il est prudent de surveiller la marche de l'opération à partir du huitième jour car la fibre de Roselle supporte très mal l'excès de rouissage et devient fragile. On la lave ensuite dans l'eau courante et on la met en balles après séchage. D'après d'autres Auteurs il est préférable de rouir avant d'écorcer ; le décortiquage se faisant dans l'eau. Pour cela on frappe la tige avec un maillet de bois comme il a été indiqué, puis l'ouvrier fait tournoyer la plante au-dessus de sa tête, et lui fait ensuite décrire, dans l'eau, un mouvement de fouet.

L'écorce détachée est soigneusement rincée dans l'eau propre et mise à sécher.

La Roselle est assez sensible aux attaques d'*Heterodera radicicola*, contre lequel elle a même été conseillée comme plante piège; son principal ennemi cryptogamique est *Phoma Sabdariffæ*, on peut aussi noter un Mildew en Floride. On a signalé des attaques de *Dysdercus suturellus*, d'*Aphis* divers, ainsi que de différents hémiptères et coléoptères. Cette plante est aujourd'hui très répandue aux Philippines où sa culture a pris une certaine importance. Elle est bien connue de nos colons des Antilles et de Guinée. Si les débouchés qui

lui sont offerts en Amérique se maintiennent pour les produits comestibles, et si sa fibre pouvait être vulgarisée en France, elle pourrait devenir une culture intéressante.

La culture du Manguier dans le Sud de la Floride.

Par le Dr J. C. Th. UPHOF.

Le Manguier a été introduit dans l'Etat de Floride en l'an 1840, principalement dans les îles nommées Key Islands.

Les premiers plants employés étaient obtenus de graine et, naturellement, la plupart d'entre eux n'avaient pas de valeur, ainsi que cela arrive souvent pour les arbres fruitiers obtenus de cette manière.

Mais depuis 1889, on a trouvé beaucoup de plants de Manguier multipliés par voie végétative. La plupart des sujets issus de graine ne sont pas intéressants. Les variétés les plus utiles et les plus intéressantes pour les marchés du Nord (New-York, Chicago, Washington, etc.) sont toutes propagées par voie asexuée ; la seule qui soit reproduite de semence et qui conserve ainsi ses caractères est celle appelée *n° 11*.

Quoique très important en Floride, le Manguier n'y a pas la même valeur que les Agrumes : Orangers et Pamplemoussiers, qui représentent des millions de dollars; petit à petit pourtant, il se fait sa place dans le goût du public et les variétés non fibreuses sont déjà très estimées.

On peut remarquer à ce sujet, que ce qui éloigne des fruits tropicaux le public des régions tempérées, est qu'ils sont à goût généralement douceâtre, alors que l'on est habitué à une saveur généralement acide ou sub-acide.

On cultive le Manguier en Floride, seulement dans le Sud de l'Etat, spécialement vers Punta Gorda dans le Sud-Ouest et dans les environs de Palm-beach à l'Est de l'Etat. On trouve rarement de bons vergers au Nord de ces deux villes (26°30' N.) parce que, vu les hivers assez froids, on n'a plus un climat assez tropical. On trouve parfois quelques arbres exposés au midi dans les jardins de localités plus au Nord, mais ils n'ont pas de valeur commerciale. La plus grande partie des vergers est située dans le Dade Couty.

La résistance au froid est très variable, les plants hivernants ne

sont pas endommagés par des températures de — 4° C., même de — 7°, mais les arbres en végétation et garnis de feuilles ne peuvent supporter — 4° C.

La maturité des fruits est échelonné suivant les variétés ; la *n° 11* est très précoce et mûrit en septembre.

La plupart des arbres ne fleurissent qu'une fois par an, vers décembre, et parfois une deuxième fois vers avril.

Dans les pépinières de Floride, on multiplie le Manguier par greffe par approche, rarement par écussonage ou par bouture.

La greffe par approche est facile à exécuter et très ancienne. Pour obtenir les porte-greffe on sème directement les graines, aussitôt après la maturité du fruit, sans qu'il soit nécessaire de briser l'endocarpe sauf pour les fruits déjà vieux.

Les graines sont placées en boîte ou en pot, on les transporte ensuite à l'ombre quelques semaines après la germination. Quand les plants ont fait une deuxième végétation, on les place dans la pépinière où ils sont greffés.

Il existe en Floride plusieurs variantes de cette greffe, chaque jardinier ayant ses habitudes. Dans la plupart des cas, quand les porte-greffes sont placés près de la variété à greffer, ils doivent être exhaussés pour parvenir à la hauteur du greffon. Il y a intérêt à prendre des pieds aussi jeunes que possible, c'est ainsi qu'on a employé avec succès pour greffer, des plants ayant 25 cm. de hauteur. Il est naturellement indiqué de choisir des greffons encore dormants, mais devant entrer aussitôt après en végétation. La reprise se fait en 8 à 12 semaines, après quoi, on peut séparer le greffon de l'arbre-mère.

Les plants sont ensuite placés dans un emplacement assez ombreux, jusqu'à ce qu'ils aient aouté une nouvelle végétation. Ils sont alors mis en place définitive quand le temps le permet. Dans les vergers, on les plante à des distances allant de $6^m \times 6^m$ à $7^m5 \times 7^m5$, suivant les variétés et le terrain.

Les terres doivent être assez légères, celles qui contiennent surtout de l'humus et du sable sont indiquées, ainsi que les sols sableux à *Pinus palustris* à condition de bien les fumer. Si l'on vient de défricher le terrain de la plantation, il est indiqué de bien fumer. La plantation se fait alors en Juin ou Juillet. Après plantation, les sujets doivent être ombragés pendant les premières semaines. Pendant les sécheresses, les jeunes pieds doivent être arrosés et la terre doit être travaillée au cultivateur.

Le Manguier est très sensible aux fumures ; on recommande de

donner à l'acre avant la plantation, 125 livres de sulfate d'ammoniaque, 800 livres de phosphate à 14 %, 200 livres de sulfate de potasse et 200 livres de sang séché. Les arbres en rapport recevront à l'acre et par an 250 livres de sulfate d'ammoniaque, 300 de sulfate de potasse et 850 de superphosphate à 14 %. Les arbres qui ont donné une récolte exceptionnellement importante recevront 5 livres de sulfate d'ammoniaque après la récolte.

Dès la seconde année qui suit la plantation, il est bon de faire des cultures d'engrais vert, principalement de *Stizolobium niveum*, de *S. Deeringianum* ou de *Vigna sinensis*.

Les Mangues sont récoltées de mai à septembre ; les fruits, qui sont envoyés sur les Marchés du Nord sont expédiés en emballage de luxe, dans du papier et mis en boîtes. Certaines variétés, la *Sandersha*, par exemple est récoltée longtemps, parfois deux mois avant complète mâturité ; la *Mulgoba* est cueillie quand le fruit commence à se décolorer.

On trouve maintenant en Floride des Manguiers appartenant à plusieurs groupes : *Bombay*, *Cambodiana*, *Pineapple*, *Sandersha*, *Numéro 11*, *Mulgoba* et *Turpene*, dans lesquels on distingue plusieurs variétés.

Pour le commerce on cultive surtout la *Mulgoba* et parmi les variétés de ce groupe, particulièrement la *Haden*. La *Sandersha* typique est souvent employée pour confire.

Les Dicentra, plantes toxiques pour le bétail.

Les *Dicentra* Borkh. = *Dielytra* DC. = *Bikukulla* Adans. (1763) sont des plantes de la famille des Fumariacées vivant dans l'Amérique du Nord et dans l'Asie tempérée et que l'on cultive fréquemment dans les parterres en Europe, comme plantes d'ornement en particulier le *D. spectabilis* DC. originaire de Sibérie et du Japon.

Les Américains ont adopté le nom générique de *Bikukulla* qui est le plus ancien.

Quatre biologistes MM. O. F. Black, W. W. Eggleston, J. W. Kelly, H. C. Turner, viennent de publier en collaboration (*Journ. Agric. Research*, vol. XXXIII, 1923, p. 69) une note pour signaler que deux espèces existent dans l'Amérique du Nord : *B. cucullaria* (L.)

Millsp. et *B. canadensis* (Goldie) Millsp. contiennent dans les parties aériennes de ces plantes ainsi que dans les tubercules des alcaloïdes très toxiques pour le bétail. Celui de *B. Cucullaria* a été nommé *Cucullarine*. Des expériences effectuées à la station expérimentale de Virginie ont montré que cette plante mélangée aux fourrages constitue un poison, ainsi du reste que l'admettait l'opinion populaire.

A. C.

Ipomœa aquatica, légume vert.

En Chine et au Tonkin, on cultive beaucoup l'*Ipomœa aquatica* Forsk (= *I. reptans* Poir.) pour ses feuilles et ses jeunes pousses qui sont consommées en guise d'épinards. Il en existe plusieurs variétés. La variété aquatique, la plus répandue, croît dans les rizières ou les mares ; une forme terrestre est trouvée jusqu'à 1.000 m. d'altitude, mais elle est plus fibreuse et moins succulente que l'autre. Les Chinois conservent la plante aquatique tout l'hiver sans graines et renouvellent leur champ au printemps à l'aide de fragments coupés. Les graines sont obtenues dans des parcelles de terrain très humides mais non inondées (1).

D'après Bretschneider, afin de protéger la plante aquatique contre les variations trop amples du niveau de l'eau, les graines sont semées sur des radeaux à claire-voie chargés de paille mêlée de boue de curage. D'après Balansa, il existait à Hanoï un étang spécialement consacré à cette culture. Fortune et Eckeberg parlent de cette plante comme d'une des plus consommées en Chine, d'autres auteurs la considèrent au contraire comme un légume médiocre.

Cette plante, semée à Paris, a fleuri abondamment en pleine terre ; les rameaux latéraux se montrent fort tard. Ils rampent étroitement sur le sol et sont épais, mous, à feuilles charnues. Comme légume, elle devrait être expérimentée sous un climat plus favorable que celui de Paris (2).

A. K.

(1) Anonyme. — Inventory of Seeds and Plants imported. N° 61, Washington, 1922, N° 48570.

(2) Pailleux et Bois. — Le Potager d'un curieux. Paris, 1899.

Utilisation des feuilles d'arbres pour l'alimentation du bétail dans les montagnes

D'après Philippe ARBOS (1).

Les feuilles contiennent absolument les mêmes principes que les fourrages ordinaires(2). Dans les deux cas, c'est l'abus qui est fâcheux et pour des raisons différentes : donner aux animaux trop de paille, c'est diminuer la valeur nutritive de leur ration ; leur donner trop de feuilles, c'est s'exposer à nuire aux taillis et aux forêts en les dépouillant à contretemps et sans mesure.

Un peu partout donc, même aujourd'hui, les paysans émondent, effeuillent ou éciment les arbres, pour avoir de la ramée ou de la feuillée. Ces opérations sont une véritable récolte : au Montcel, on émonde les arbres de cinq en cinq ans, à partir de 30 ans ; on en étale les branches sur les prés ; après séchage, on les lie en fagots, dont la feuille sera détachée à la main en hiver. Peupliers, Tilleuls, Chênes, Saules, Hêtres, Pins, Sapins, Oliviers fournissent leur contingent. Le Frêne est particulièrement exploité en Savoie, dans les préalpes et les basses vallées, où on les regarde comme « le raisin des vaches » ; naguère il leur permettait seul de garder du lait à l'automne ; aujourd'hui que les fourrages artificiels le supplantent à cet égard, on vante encore son aptitude à parfumer le lait et à engraisser les animaux. Le Vercors, quoiqu'il ne soit certes pas dépourvu de riches prairies, utilise abondamment, au printemps, les feuilles de Hêtres. Toutefois, de façon générale, les feuilles entrent de moins en moins dans la ration du gros bétail. Elles sont distribuées aux bêtes ovines, surtout lorsqu'on ne vise qu'à entretenir ces animaux ; c'est ainsi que les villages de la Basse-Maurienne ne se livrent à l'hivernage des brebis que s'ils possèdent assez d'arbres à effeuiller. Enfin les feuilles sont spécialement réservées aux chèvres : à Trévignin, on a vu un Tilleul fournir 120 fagots, dont les feuilles ont nourri une chèvre quarante jours.

(1) Arbos (P.). — La vie pastorale dans les Alpes françaises. A. Colin, Paris, 1922, voir l'analyse in *R.B.A.*, vol. III, 1923, n° 18, pp. 156-158.

(2) Briot assure que 100 kg. de foin peuvent être remplacés par 150 kg. de feuilles fraîches de Robinier, de Chêne, de Hêtre, de Frêne, etc.; 80 kg. de feuilles sèches de ces même essences, 975 kg. d'aiguilles vertes de Pins sylestre.

BIBLIOGRAPHIE

Tous les ouvrages, brochures, articles, tirages à part adressés à la Revue seront signalés ou analysés.

387. **Warth** (F. J.). — A note on hydrocyanic acid in the Burma bean (*Phaseolus lunatus*). (L'**acide cyanhydrique** dans le Haricot de Java). *Memoire Dept. Agric. India. Chem. ser.* Vol. VII, n° 1, pp. 1-30, 1923.

Le séchage des feuilles a pour effet de libérer l'acide cyanhydrique, mais il existe une différence d'action entre le séchage au soleil et celui à l'ombre. Le premier dirige les échanges vitaux vers la libération de H C N; dans le séchage à l'ombre H C N disparaît par digestion. Dans les feuilles sèches, H C N est détruit sous l'état direct comme sous l'état de glucoside. L'acide cyanhydrique agit puissamment sur la perméabilité des cellules de la feuille fraîche et joue peut-être dans cette plante le rôle de régulateur des hormones.

Les gousses vertes et les graines mûres jeunes n'ont pratiquement aucun pouvoir hydrolisant, mais ce pouvoir se développe en vieillissant avec une rapidité qui dépend du mode de séchage. Des graines jeunes, tenues à l'air libre, avaient les caractéristiques des vieilles graines en moins de quatre mois, alors que des graines tenues en flacons fermés étaient loin de cet état après plus de six mois. Le séchage de la graine pendant l'emmagasinement réveille la faculté de digestion à l'égard de H C N. A. K.

388. **Ghesquiere** (J.). — Contribution à l'étude éthologique des *Læmophloeus. Rev. Zool. afric.* Vol. X, 1922, fasc. 2, pp. 216-218.

L'A. a pu observer des adultes de *L. janeti* attaquant des chenilles vivantes de Tinéides. Les larves sont coprophages. L'espèce devrait être considérée comme auxiliaire de l'Agriculture, mais sa polyphagie peut être très bien admise dans les cas où la nourriture est insuffisante. A. K.

389. **Bartlett** (R. G.). — The Manuring of Bananas (Fumure des Bananiers). *Agric. Gazette of N. S. W.* Vol. XXXIII, 1922, pp. 830-832.

Une méthode économique pour reconstituer la couche d'humus des Bananeraies, consiste à laisser pousser les mauvaises herbes pendant la saison des pluies et à les faire pourrir arrachées sur le sol.

Les cover-crops de légumineuses ont l'avantage en couvrant le sol, d'arrêter le développement des mauvaises herbes et d'économiser ainsi deux ou trois sarclages.

Les espèces suivantes : *Mucuna nivea*, *Vigna* sp. *Cajanus indicus*, etc., conviennent à cet usage.

Les engrais chimiques sont indispensables.

Les deux formules suivantes donnent de bons résultats : n° 1, 1 kg. sang séché, 1 l. 1/4 superphosphate, 1 l. sulfate ou chlorure de Potassium ; n° 2, 1 l. 1/4 sulfate d'ammoniaque, 1 l. 1/4 superphosphate, 1 l. sulfate ou chlorure de potassium.

Chaque Bananier doit recevoir deux applications par an, en mars et en septembre, de l'un ou de l'autre de ces mélanges.

Le guano dont la composition chimique est variable, doit être accompagné, lorsqu'il est utilisé dans les Bananeraies, de sulfate ou de chlorure de potassium, ces éléments lui faisant défaut.

Une bonne formule consiste en quatre parties de guano pour une d'engrais potassique.

La chaux, lorsqu'elle est nécessaire, sera répandue à raison de 5 à 10 t. par ha. Mme B. M.

390. **Lee** (H. A.). — Banana freckle in the Philippine Islands (Maladie du **Bananier** aux Philippines) *Phytopathology* ; vol. XII, 1922, n° 2 pp. 101-102.

Aux Philippines une maladie attaque les fruits de Bananier ainsi que les feuilles. Tous deux montrent des taches allant du rouge brun au noir. Ces taches portent des pycnides et les spores ressemblent à celles de *Phoma musæ* déjà décrit aux Hawaï, la maladie est plus fréquente à la fin de la saison humide que pendant la saison sèche. Elle sévit aussi à Mindanao et dans l'archipel Sulu. A. K.

391. **Brandes** (E. W.). — Onderzoek op grooten ofstand betreffende de vermelkings ziekte der Bananen. (Recherches sur la « maladie de Panama » des **Bananiers**). *Teysmannia*, vol. XXXIII, 1922, pp. 294-297 (d'après *Rev. app. Myc.* vol. II, 1923, pp. 217-218).

Gaumann attribue la maladie de Panama des Bananiers à une bactérie identique ou alliée à *Pseudonomas musæ* alors que l'A. considère *Fusarium cubense* comme agent principal de cette infection.

Cependant Gaumann rappelle le succès de ses expériences d'inoculation du rhizome, des tiges aériennes et des feuilles de Bananier avec *Ps. musæ* et les met en regard des résultats négatifs obtenus avec *F. cubense* par lui-même et par Brandes.

On peut conclure de l'exposé de cette controverse que *F. cubense* ne peut se développer dans les tissus sains du Bananier; mais seulement dans ceux qui ont déjà subi une détérioration bactérienne ; le champignon serait alors un organisme secondaire dont les fortes propriétés toxiques produiraient les symptômes typiques des derniers stades de l'infection. Mme B. M.

392. **Chung** (H. L.) et **Ripperton** (J. C.). — *Report Hawaii Agric. Expt. St.* 1921. (La **Patate** en terrain salé. — L'Amidon de **Fougères** arborescentes). 1 br. 65 p. Washington 1922.

Deux champs à sol sableux et à peu de distance de la mer furent plantés en

Patates douces. Dans la première où les conditions d'irrigation étaient excellentes, la végétation des pieds fut très luxuriantes, mais ils ne tubérisèrent pas sauf quelques-uns. Dans la seconde parcelle, moins arrosée, les rameaux furent anormaux et complètement chlorotiques ainsi que les feuilles ; les rares tubercules produits étaient franchement salés.

Les forêts de Fougères arborescents couvrent près de 400.000 acres dans la seule île d'Hawaii, sur les pentes des montagnes. Une grande partie se trouve sur les réserves de l'Etat où leur abattage est interdit, mais les terres privées en possèdent suffisamment pour qu'on puisse envisager leur exploitation en vue de la production de fécule. Une Compagnie existe même pour cette industrie à Hilo.

Mais pour que cette production devienne permanente, il est nécessaire de voir si la reforestation en fougères des surfaces exploitées est une opération commerciale possible. Des expériences faites dans le district de Puna, on peut conclure qu'on peut tirer trois boutures d'un pied abattu ; mais les avis varient quand à la révolution à adopter pour l'abattage. Certains agronomes estiment que 10 ans sont suffisants, d'autres indiquent 50 ans ! Il est évident que l'intérêt de la reforestation, au point de vue purement commercial est lié à la solution de cette question, et qu'avec des révolutions supérieures à 20 ans, le bénéfice devient alors problématique. Si, comme certains l'indiquent, on peut obtenir en quinze ans des arbres de 2 m. 60, étant donné le nombre de boutures que peut produire un pied, l'exploitation régulière des peuplements est possible. On peut estimer l'accroissement annuel en hauteur à 15 à 20 cm. Les sols qui supportent ces forêts ont une valeur agricole très faible et ne donneraient que de médiocres pâturages.

Pour extraire l'amidon, on écorce les troncs. On admet qu'une tige de taille moyenne donne 50 à 70 livres de moelle extrêmement riche en amidon. La moelle est ensuite déchiquetée, lavée et tamisée comme dans la féculerie de Pomme de terre, mais on ne peut guère extraire plus de 50 °/₀ de l'amidon contenu. La fécule obtenue est très semblable à celle de l'Arrow-root.

A. K.

393. **Sundararaman** (S.). — Helminthosporium disease of Rice (*Helminthosporium* sur le **Riz**). *Agric. Res. Inst. Pusa, Bull.* 128, 1 broch. 1922.

La maladie du Riz caractérisée par de larges taches foliaires dues à un *Helminthosporium* a fait de sérieux ravages en 1918-19 dans la région de Madras ; le développement du champignon a été favorisé par une saison anormalement pluvieuse et les champs mal drainés ont été particulièrement atteints.

L'A. fait la description du champignon dont les spores ne sont pas de même dimension que celles d'*Helminthosporium sigmoideum* et d'*H. macrocarpum* déjà connus comme parasites du Riz.

H. oryzæ Miyabe et Hori a été signalé au Japon.

Les inoculations des feuilles, gaines et panicules du Riz, ainsi que les observations faites dans les champs ont confirmé que ce parasite peu vigoureux, ne causait de dommages importants que dans les saisons à conditions météorologiques exceptionnelles.

Mme B. M.

394. **Anonyme.** — Cocoe rot (Pourriture du **Taro**). *Journ. Jamaïca Agric. Soc.*, vol. XXVI, 1922, pp. 62-64. (D'après *Rev. appl. myc.*, vol. II, 1923, p. 103.)

La pourriture du *Xanthosoma sagittifolium* a pour agent un champignon nommé précédemment par l'A. *Hormiscium colocasiæ* et *H. xanthosomæ*, puis *Vasculomyces xanthosomæ*, par Ashby.

L'infection se propage par les fragments de tubercules parasités, ou pénètre dans la plante par une excoriation de la racine ou du tubercule : les faisceaux vasculaires brunissent, les tissus internes se contractent et se fendillent jusqu'à la partie externe, donnant libre accès aux insectes et à d'autres parasites.

La variété *Commander* est particulièrement atteinte par cette pourriture qui a quelque analogie avec celle des bananes dite « maladie de Panama ».

Il est nécessaire, pour prévenir le retour de l'infection, d'extirper et de brûler toutes les vieilles racines de Taro, de chauler le terrain et de l'aérer par des tranchées.

La rotation des cultures sera soigneusement pratiquée ; le Maïs et les Pois fournissent un excellent assolement avec le Taro. Mme B. M.

395. **Smith** (E. H.) et **Phillips** (E. H.). — Studies of the so-called « smut » of white Figs varieties (Infection des **Figues blanches** par *Aspergillus niger*). *Monthly Bull. Dept. Agric. California*, vol. XI, 1922, pp. 755-758. (D'après *Rev. App. Myc.* vol. II, 1923, pp. 130-131).

La pulpe des figues blanches sèches, est souvent envahie par des masses pulvérulentes noires, formées des spores de *l'Aspergillus (Sterigmatocystis) niger*.

En pressant le fruit ces spores s'échappent en nuage noirâtre par l'apex. L'infection étendue se décèle à travers l'épiderme translucide, qui laisse apercevoir la moisissure intérieure.

Le développement du champignon sur les figures vertes est caractéristique ; il débute autour de l'apex, les tissus prennent une teinte allant du blanchâtre au rose léger ; un mycélium dense envahit la pulpe et produit finalement les masses de spores. L'épiderme, en général, demeure indemne mais il est parfois atteint comme la pulpe.

Des observations et des expériences d'inoculation ont été faites en 1921 dans le but de déterminer quelles étaient l'époque et les conditions particulièrement favorable au développement d'*Aspergillus niger* ; les variétés *Adriatic*, *Kadola* et *Calimyrna* ont été utilisées pour ces travaux qui ont établi les faits suivants :

L'infection naturelle débute sur le fruit lorsqu'il est mûr, mais avant qu'il ne se dessèche. C'est lorsqu'il atteint ce degré de maturité que l'ensemencement artificiel s'y développe le plus rapidement.

Sur les fruits verts et fermes, le champignon inoculé ne se multiplie qu'avec lenteur.

Les résultats ont été incertains sur les figues commençant à sécher ; enfin, dans la pulpe sèche et translucide des fruits secs, il n'a pas été possible d'obtenir la germination des spores.

Les insectes, bien plus que le vent, semblent être les agents de dissémination d'*Aspergillus niger*. On a observé également que la pluie prématurée de 1921 avait donné une nouvelle impulsion au développement de la moisissure sur des arbres où elle était en voie de régression. Mme B. M.

396. **Ruby** (J.). — L'**Olivier** au Maroc. *L'Agr. Col.* 8e année, 1923, nos 62-63-64-65-66.

Le Maroc possédait aux premiers siècles de notre ère, des oliveraies s'étendant sur de très grandes surfaces. On en trouve encore quelques vestiges sous forme de pieds isolés, et la découverte de trois huileries anciennes confirme ce fait. A l'heure actuelle, l'Auteur estime à 2.500.000 à 3.000.000 le nombre d'Oliviers existants. Des oliveraies de faible importance se rencontrent dans tout le territoire, mais les trois agglomérations de Fez, Meknès, et Marrakech, représentent à elles seules 96 % des peuplements d'Oliviers.

Les oliveraies du Sud, dans la région de Marrakech, possèdent des arbres particulièrement beaux. Le sol est formé d'alluvions profondes, régulièrement irrigué, et les arbres y atteignent 10 et 12 m. de haut. Cependant ils sont presque partout trop rapprochés, ce qui nuit à leur développement et empêche l'aération si utile à l'Olivier. Dans la région du Sud, le système de multiplication le plus communément employé est le bouturage. La mise en place se fait en plaçant trois boutures dans un trou circulaire de 0 m. 50 de profondeur; elle a lieu en Décembre. La fructification commence à la cinquième année. Certaines oliveraies indigènes ne sont pas irrigables. Les arbres y sont rabougris et peu productifs. Il semble que dans cette région tout au moins, l'irrigation est indispensable. La récolte se fait par gaulage à cause de l'élévation des arbres. Elle est généralement bisannuelle pour les mêmes arbres mais non simultanément dans toute la région. Les seuls parasites dont la présence ait été constatée sont: la tumeur des brindilles *Bacillus oleæ* et la mouche de l'Olivier *Dacus oleæ*. Encore ces parasites sont-ils peu répandus. Les rendements en olives atteignent 120 kgs par arbre dans les meilleures années. En comptant les années de production faible, voire insignifiante, la moyenne s'établit aux environs de 40 kgs d'olives par arbre et par an.

L'oléiculture dans la région du Nord est presque entièrement confinée a la zone avoisinant Meknès et Fez. Les plantations y sont généralement moins denses. Sur les pentes du vallon de Touara on rencontre dans des jardins clos différentes espèces fruitières dans lesquelles l'Olivier domine. Du reste, dans toute cette région on trouve fréquemment l'Olivier en association avec d'autres cultures, en particulier la Vigne. Il y a peu de nouvelles plantations. Les plantations des indigènes sont mieux soignées que celles de la région du Sud. Le sol est en général gratté après la récolte et les indigènes creusent autour des arbres des cuvettes destinées à recueillir l'eau de ruissellement. L'irrigation pratiquée toutes les fois qu'elle est possible donne de bons résultats; elle n'est néanmoins pas aussi nécessaire que dans le Sud, les conditions pluviométrique n'étant pas les mêmes. Il y a dans cette région de très nombreux parasites de l'Olivier parmi lesquels trois espèces de cochenilles, la mouche de l'Olivier *Dacus oleæ*, la chenille mineuse *Prays oleæ*, la Cantharide; comme maladies, la fumagine et les tumeurs bactériennes des brindilles. Les

rendements sont plus faibles que dans le Sud. La moyenne est de 15 kg. d'olives par arbre et par an.

En dehors des régions de Meknès et de Fez on rencontre des oliveraies à Ouezane, sur la route de Taza, au pied du Moyen-Atlas et dans le Sous.

L'extraction de l'huile est pratiquée par les indigènes d'une façon extrêmement primitive. Les olives sont entassées dans les silos enterrés au voisinage des moulins et l'extraction a lieu parfois des mois après la récolte. L'huile de ces olives prend un goût atroce qui plaît à l'indigène. Les moulins ne comprennent généralement qu'un broyeur, actionné par un âne ou un mulet. L'huile s'écoule à même le sol dans des rigoles aboutissant à des récipients communiquant entre eux où elle se sépare par densité. Les huiles ainsi préparées ont un degré d'acidité élevé.

De nombreux perfectionnements pourraient être apportés à la culture de l'Olivier au Maroc. L'A. en suggère quelques-uns, en particulier l'éclaircissement des plantations trop denses et l'amélioration de la taille. Les arbres sont souvent formés par une cépée d'où partent dix ou douze pieds. Il faudrait n'en laisser que trois ou quatre, en sectionnant les pieds au ras du tronc, sous terre, après déchaussage. La taille des branches de charpente devra être particulièrement soignée de manière à laisser pénétrer l'air et la lumière. La forme de gobelet est à préconiser lorsqu'elle sera possible, sans chercher la symétrie rigoureuse, difficile à obtenir pour les arbres n'ayant jamais été taillés. Les rameaux pendants devront être respectés. Les façons culturales peuvent être améliorées. Un labour d'hiver et un labour de printemps sont nécessaires. Un binage devra toujours succéder à un arrosage. Comme irrigations l'A. préconise une ou deux irrigations en hiver, une autre avant la floraison et, lorsque cela sera possible, plusieurs irrigations en été. Enfin il serait souhaitable que la cueillette à la main remplaçât le gaulage, tout au moins pour les arbres de faibles dimensions.

Au point de vue de l'extraction de l'huile, la seule amélioration à apporter à l'huilerie indigène consisterait dans le traitement immédiat des fruits à la récolte. Du reste, plusieurs huileries modernes se sont installées au Maroc et sans nul doute elles supplanteront dans un avenir rapproché l'huilerie indigène.

La culture de l'Olivier, d'après l'A., est appelée à un grand avenir au Maroc, des surfaces considérables pouvant lui être consacrées.

Pierre de Vilmorin.

397. **Eaton** (B.J.).— Candle Nut Oil (**Huiles d'Aleurites**) *Malayan Agric. Journ.* Vol. XI, 1923, n° 5, pp. 134-135.

D'assez grandes quantités d'Huile d'*Aleurites* sont vendues en Angleterre sous le nom de Chinese Wood Oil. Celles qui proviennent d'Hankow sont extraites de l'*Aleurites Fordii*, alors que celles de Canton viennent de l'*A. montana*. On trouve aussi des huiles d'*A. cordata* (Abrasin) provenant du Japon.

Ces huiles utilisées pour la fabrication des peintures et vernis possèdent la faculté de se polymeriser en formant les pellicules convenables pour l'usage qu'on leur réserve. L'huile d'*A. moluccana* appelée Huile de Bancoulier (Candle Nut Oil) ne se polymérise pas de cette manière et ne peut être substituée aux

précédentes. Elle peut toutefois trouver aussi son emploi dans les peintures et vernis, mais il ne semble pas qu'il y ait place pour de grosses quantités sur le marché anglais. Les tourteaux ne conviennent pas à l'alimentation des animaux.

A. K.

398. **Tower** (W. V.). — Report of the Entomologist of the Porto-Rico Agric. Expt. Station, Mayaguez (1921). (Une maladie de la **Canne** à **Sucre**). *Porto-Rico Agric. Expt. Stat. Rept.* Washington 1922, pp. 23-35.

Les plantations anciennes et récentes ont été lourdement infectées par la maladie dite *Mottling disease* et les jeunes Cannes ont présenté parfois une infection secondaire qui paraît due à certains insectes, mais il a été impossible jusqu'à présent de déterminer ou le prédateur ou la cause du mal.

Les expériences ne se sont pas limitées aux insectes hôtes des plantes infectées, mais se sont étendues aux parasites des plantes herbacées indigènes et des mauvaises herbes des plantations.

Sipha flava qui pendant le printemps 1921 était dans certains champs assez abondant pour arrêter la croissance des Cannes, *Kolla similis*, *Cicadella* (*Tettigonia*) *sirena*, *Oharus cinerus*, *Stenocranus* (*Delphax*) *sacchari-vorus*, recueillis sur des Cannes ou des Herbes gravement atteintes n'ont pu, malgré de nombreuses expériences d'inoculation, infecter des Cannes saines.

Mme B. M.

399. **Mc. Clelland** (T. B.). — Report of the Horticulturist of the Porto Rico Agric. Expt. St. Mayaguez, 1921. (*Talinum verticillatum*, la **Vanille** et le **Caféier**). *Porto-Rico Agric. Exp. Stat. Rept.* Washington 1922, pp. 10-14.

Dans le courant de l'année, une plante originaire de Java a été importée des Philippines : c'est le *Talinum verticillatum*, herbacée vivace à feuilles tendres et succulentes ; elle peut être consommée comme l'Epinard ; sa propagation se fait par boutures ; la croissance est rapide ; les racines toutefois paraissent mal supporter les attaques des parasites.

Les plantations de Vanille ont été gravement atteintes par une maladie que l'on croit due à *Fusarium* sp. ; le terrain a été amélioré par application de fertilisants, mais les différents remèdes mis à l'essai n'ont pas donné de résultats définitifs.

On a procédé à plusieurs croisements *Vanilla planifolia* × *Vanilla* sp. du Vénézuéla, cette dernière espèce résistant bien aux maladies des racines qui ravagent la première.

Le temps nécessaire à la dessiccation des gousses, pour leur préparation commerciale a été déterminé par une série d'expériences ; enfin le procédé en usage dans nombre de pays producteurs de Vanille, et qui consiste à entailler la gousse sur toute sa longueur en traçant des sillons superficiels à l'aide d'une pointe, a été mis à l'essai ; dans le lot ainsi traité, la dessiccation obtenue en alternant l'exposition au soleil et l'enveloppement dans des couvertures, a été considérablement accélérée ; les gousses cependant se sont mal conservées et n'avaient pas l'apparence huileuse et brillante du produit de qualité supérieure.

L'expérience coopérative entreprise en 1917 contre la maladie des feuilles du Caféier (*Stilbella flavida*) s'est terminée en 1921 ; une brochure spéciale traitant des résultats a été publiée (1).

Parmi les essais de fertilisation, l'amélioration la plus intéressante a été obtenue sur soixante Caféiers fertilisés au moyen du sulfate d'ammoniaque, leur récolte ayant été quatre fois plus importante que celle des sujets traités au nitrate de soude.

Le sel ordinaire (chlorure de sodium) a été employé avec succès comme engrais dans les plantations de jeunes Cocotiers ; devant les résultats remarquables obtenus, ces expériences vont être continuées sur une plus grande échelle et étendues à des sujets plus âgés. Mme B. M.

400. **Dade** (H. A.). — Collar crack : a new disease of Cocoa (Une nouvelle maladie du **Cacaoyer**). *Journ. Gold Coast Agric. and commer. Soc.*, vol. I, 1922, pp. 241-242 (d'après *Rev. App. Myc.*, vol. II, 1923, p. 210).

Une nouvelle maladie du Cacaoyer a fait son apparition au Togo, nommée « collar crack » en raison de ses symptômes caractéristiques, elle se manifeste par des fentes radiaires s'élevant de la base de l'arbre jusqu'à 0 m 60 de hauteur environ ; bourrées d'un mycélium compact, ces fentes sont bordées à l'extérieur par une bande étroite de tissu cryptogamique de teinte brune et ayant l'aspect du cuir. Des fructifications du champignon — une sorte de *Tricholoma* sans doute — sont groupées au pied de l'arbre, près du sol.

Les plantations négligées sont les plus atteintes et en particulier celles où la végétation dense des broussailles qui entourent les arbres, augmente l'humidité de l'atmosphère ; la base des Cacaoyers y est comme macérée par l'excès d'eau.

Les arbres infectés doivent être arrachés et brûlés.

L'entretien et la culture rationnelle des plantations sont les meilleures mesures préventives du « collar crack ». Mme B. M.

401. **Brown** (J. G.). — Black-arm of Cotton a succesful method of controle (Un traitement efficace de la maladie du « Black-arm » du **Coton**). *Arizona Agric. Except. Stat.*, *Timely Hints for Farmers*, 142, 1 broch. 1922. (D'après *Rev. App. Mycl.*, vol. II, 1923, p. 217).

Cette maladie bactérienne due à *Bacterium malvacearum* a réduit de 213.000 balles la récolte cotonnière des Etats-Unis en 1920.

Les Cotonniers infectés sont facilement reconnaissables aux places macérée visibles sur les tiges et les feuilles des jeunes sujets, et aussi sur les capsules des plantes adultes ; ces lésions deviennent de plus en plus foncées avec l'âge et se couvrent d'un exsudat.

Les taches sont longitudinales sur les tiges, leur aspect caractéristique a fait donner à cette maladie le nom de « Black-arm » — sur les feuilles elles affectent la forme triangulaire ou quadrangulaire (angular leaf spot), — elles sont rondes puis irrégulières sur les capsules.

(1) *Porto-Rico Stat. Bull.* 28. The Coffea Leaf Spot (*Stilbella flavida*) in Porto-Rico, analysée *in R. B. A.*, n° 13, p. 531.

Les bactéries existent dans les graines, le temps chaud et humide favorise leur multiplication. L'infection peut être traitée avec succès en plongeant les semences dans de l'acide sulfurique concentré chimiquement pur (densité 1,84) pendant 15 minutes (45 kgs de semence pour 13 l. d'acide sulfurique).

Cette méthode qui a donné de très bons résultats dans la Salt River Valley a en outre l'avantage d'accélérer la germination, il est souhaitable de la voir se généraliser. Mme B. M.

402. **Madinaveita** (A.). — Estudio de la miera del Pino (Térébenthine du **Pin** espagnole) *Revist. Real. Acad. Ciencias exac., fis., nat. Madrid*, t. XX, 1922, pp. 524-553.

On exploite en Espagne pour la Térébenthine le Pin maritime et le Pin d'Alep (*Pino de Alepo* ou *Pino carrasca*). Cette industrie fut introduite en Espagne par les Français et est encore très primitive. La résine est filtrée aussitôt après la récolte et distillée avec de l'eau dans une cornue. Ce procédé primitif tend à être abandonné au profit de méthodes employant la vapeur d'eau surchauffée, ou même la distillation dans le vide.

Les analyses de l'A ont porté sur des résines de *Pinus pinaster* pour la plus grande partie et de Pin d'Alep pour quelques échantillons provenant de la région de Grenade ou ce Pin est exploité ; un des échantillons examinés était suspect d'être mélangé de résine de Pin Laricio.

L'A. a observé que les térébenthines du centre et du Nord de la péninsule sont levogyres alors que celles du Sud sont dextrogyres, ce qui est dû à la différence d'origine botanique de la résine. Le pouvoir rotatoire des térébenthines de Pin maritime d'Espagne est très voisin de celui obtenu avec les résines des Landes. Celles de Pin d'Alep ne sont que très faiblement dextrogyres, alors que celles obtenues de la même espèce en Algérie et en Grèce le sont beaucoup plus.

L'A. suppose que cette anomalie est due à ce que la résine espagnole est probablement mélangée avec de la résine de Pin maritime. Cependant comme cette espèce de Pin n'est pas exploitée et n'existe pratiquement pas dans la région de Grenade, il se pourrait que dans le mode d'extraction de l'essence le pinène soit fortement racemosé. La teneur de pinène dans les différentes essences varie dans de très grandes limites ce qui représente un gros désavantage pour la fabrication du camphre artificiel. Le Pin d'Alep de la région de Grenade ne possède pas de pinène spécial. A. K.

403. **Ringoet** (M.). — La culture de l'**Hévéa** à la Station de Yangambi-Gazi (Province orientale du Congo belge), pendant l'exercice 1921. *Bull. Agric. Congo belge*, vol. XVI, 1923, N° I, pp. 5-39.

Les conditions climatiques ont un peu influé sur la production :

Les pluies n'ont pas contrarié considérablement la saignée des Hévéas et sur 126 jours de pluie, 28 ont été marqués par une perte de 25 à 50 % de latex.

Les superficies plantées sont de 182 ha. renfermant 41.466 arbres à Yangambi et 148 ha. renfermant 30.065 arbres à Gazi. La première des plantations renferme en outre 570 plants de Caféiers intercalairement aux Hévéas. Le développement des arbres est normal et semblable à celui des Indes Orientales. L'écorce des arbres plantés en 1911 et venant en partie de Malaisie est aussi

normale, alors que celle des arbres plantés en 1913 et venant d'Ilambi et Eala est trop mince. La croissance des arbres a dû être favorisée par la distance exceptionnellement grande (7 m. × 7 m.) des arbres.

Toute la plantation de Yangambi a été pourvue de drains aveugles. Grâce à ces drains, le ruissellement des eaux et le ravinement du terrain sont presque nuls. Après une pluie torrentielle de 114 mm. 2, quelques drains seulement étaient remplis de terre. Comme sarclages, le *clean weeding* a été remplacé par le sélective weeding, la seule plante à détruire étant un *Paspalum*. Quand la couverture devient trop encombrante, on fait un sarclage complet qui ne revient guère plus d'une fois par an.

Il y a plusieurs maladies des racines et 90 % des arbres morts le sont sans doute par cette cause. Les deux maladies du *Thread disease* et *Mouldy rot* sont assez peu répandues, sans doute parce que l'atmosphère n'est pas assez humide. L'Agrisol et le Brunolium plantarium ont donné de bons résultats. Le Brunissement du liber n'a pas pris des proportions inquiétantes, mais il existe. Il n'atteint guère plus de 14.7 % des arbres.

A Yangambi, toute la superficie plantée a été saignée pendant toute l'année, tandis qu'à Gazi, toutes les plantations d'Hevéas ont été progressivement mises en exploitation. Dans la première localité le nombre d'arbres saignés par jour et par homme a été porté de 300 à 310. Le saigneur congolais donne pleine satisfaction, certains deviennent remarquablement habiles. Les travailleurs actifs se mettent volontiers à ce travail. Sur 23 ha. de plantations de 1911, la saignée sur 1/4 de circonférence par jours alternés a été réduite à une au lieu de 2. Depuis les 14 mois d'exploitation à Yangambi, il a été consommé environ 19 cm. 17 d'écorce, soit une moyenne de 1 cm. 37 par mois, qui permettra de ne revenir que tous les 8 ou 10 ans sur la même écorce.

La pénurie d'acide acétique a obligé à recourir à l'emploi de l'acide sulfurique qui a donné de bons résultats, et du jus de *Costus* qui paraît le meilleur succédané de provenance locale et qui revient au même prix que l'acide acétique. Les rendements pour cette année n'ont été que de 110,7 et 112,7 kgs à l'ha., chiffre sensiblement inférieur à ceux obtenus dans les Indes néerlandaises. L'A. pense que cette différence ne peut provenir du système de saignée, mais certainement de la réduction considérable de surface saignée. Par l'application du système employé, la production à l'ha. tombe de 40 à 50 %, dans les 3 premiers mois, la première année elle n'est que de 75 % de la normale. Mais après un an, le rendement est supérieur à ce qu'il était avant le changement, tandis que le coût de la saignée est tombé de moitié.

L'infériorité des plantations semble devoir être attribué en partie à la sécheresse, les réserves des arbres semblent se diriger vers les feuilles et les fleurs, et le rendement de latex est à son minimum, ces conditions se trouvèrent développée par la sécheresse prolongée de 1921. Les dégâts importants dus aux tornades ont certainement influé aussi. Mais les deux raisons les plus importantes sont d'une part l'écartement trop grand donné aux arbres (7 m. × 7 m.) qui n'a permis aucun éclaircissement sélectif et dans l'infériorité du « type » d'arbre employé. La plupart des arbres défectueux auraient été obtenus de graines récoltées sur des arbres importés directement du Brésil. Or si la croissance des arbres incriminés est normale, le renouvellement de leur écorce est défectueux et leur rendement en latex insuffisant.

Il est à remarquer que malgré le rendement inférieur par arbre et par ha., les dépenses d'entretien et de saignée sont faibles, ce qui peut être attribué à la faible étendue des plantations et à la faible production à l'ha. A Yangambi, le prix de revient moyen du caoutchouc est de 2 fr. 96 avec des extrêmes de 1 fr. 83 et 4 fr. 67. A Yangambi, 12 ha. avaient été plantées de **Caféiers** *Robusta* intercalairement dans les Hévéas. Le rendement de ceux-ci a été de 0 kg. 77 par pied, chiffre peu élevé par suite du mauvais entretien des pieds et de l'ombrage excessif auquel ils sont soumis.

L'A. conclut en résumé, que le développement des Hévéas est normal, et que dès maintenant la Station possède quelques milliers d'arbres à haut rendement qui permettront l'établissement de plantations à production très élevée. La main-d'œuvre est adroite et bon marché. Malgré la crise, le prix de revient est suffisamment bas pour être rémunérateur. La culture de l'Hévéa peut être combinée avec celle des Caféiers *Robusta* à Yangambi et des Cacaoyers à Gazi. A. K.

404. **Tihon** (L.). — Le **Dolique bulbeux**. *Bull. Agric. Congo belge*. Vol. XIV, 1923, n° I, p. 61-64.

Le *Dolichos bulbosus* L. (= *Pachyrhizus angulatus* Rich.) connu sous le nom de Patate cochon et recherché pour ses tubercules comestibles, du reste peu appréciés, pour l'alimentation humaine, pourrait être utilisé pour nourrir les animaux. Sa valeur nutritive en amidon, franchement inférieure d'ailleurs à celle de la Pomme de terre et au Topinambour et légèrement plus faible que celle de la Carotte est plus forte que celle du Chou rave, du Navet et de la Betterave fourragère moyenne. Le maximum de valeur nutritive est obtenu au moment où le fruit est encore sur la plante. Mais à cette époque les tubercules sont moins volontiers acceptés par les animaux qui les mastiquent plus difficilement. Par suite de ce défaut, il vaut mieux récolter au moment de l'épanouissement des fleurs. A ce moment, la masse feuillue est à son maximum de développement et donnera par enfouissement une bonne quantité d'engrais vert. Les graines qui renferment jusqu'à 20,5 % de matières grasses et qui sont réputées vénéneuses ne contiennent pourtant pas de composés cyanogétiques. En résumé, il n'y a guère d'intérêt à cultiver le Dolique bulbeux que comme plante fourragère et améliorante. A. K.

405. **Fondard** (Louis). — Recherches morphologiques et biologiques sur les **Lavandes**. Thèse présentée à la Faculté des Sciences de Marseille, pour le doctorat ès-sciences naturelles, 1 vol. in-8°, 383 pages et 23 planches. Antibes 1922.

L'A. s'est proposé de passer en revue tous les faits connus ou discutés concernant la Lavande vraie, l'Aspic et leurs hybrides qu'il nomme Lavandins. Il y a joint ses observations personnelles dont les plus intéressantes concernent la biologie et les expériences de culture. Nous avons déjà cité ici le travail de M. Humbert (*R. B. A.*, vol. II, p. 117) sur le même sujet. L'absence d'un index bibliographique dans le travail de M. Fondard ne permet malheureusement pas toujours de discerner les constatations nouvelles d'avec celles qui ontété faites par des Auteurs antérieurs.

Les *Lavandula fragrans* et *L. delphinensis* de Jordan, suivant l'A., ne

constituent pas des races stables. Ils traduisent des caractères dus au milieu (sécheresse ou humidité) et ne sont point héréditaires, ni même permanents sur un sujet donné dès qu'on le change de milieu. Si le type *fragrans* est beaucoup plus fréquent et même dominant en Provence en raison du climat sec, le type *delphinensis* est la règle dans le Nord de la Drôme ou le Dauphiné. On peut cependant les rencontrer très près les uns des autres, parfois même côte à côte. L'influence de l'humidité paraît souvent dominante. Dans les régions et les quartiers secs, les terrains arides, on trouve la forme *fragrans* plus ramassée, à inflorescences courtes, à épi compact, sans fleurs étagées, à feuilles dressées plus étroites, plus ou moins enroulées en dessous. Le caractère *delphinensis* se rencontre au contraire dans tous les endroits à sol frais ou à atmosphère humide, plante à plus grand développement dans tous ses organes; feuilles plus longues, plus larges, plus étalées, inflorescences à fleurs souvent étagées, c'est-à-dire à épi non compact.

En 1921, année de sécheresse et de grande chaleur, même aux hautes altitudes, le type *fragrans* était plus général. On peut avoir presque toujours des *delphinensis* (race à essence plus fine) en les cultivant dans un sol très fertile. Un semis de *fragrans* devient *delphinensis* s'il est repiqué et reste *fragrans* s'il demeure en pépinière. En somme, d'après M. Fondard, les Lavandes mises dans les conditions optima de végétation prennent le caractère *delphinensis*.

L'A. a constaté que les influences météorologiques jouent aussi un grand rôle. Le rendement des fleurs en essence est très variable avec les années, selon qu'elles sont chaudes, froides ou pluvieuses. Dans les années où le rendement augmente, la richesse en éthers diminue généralement. C'est la fleur en pleine floraison qui donne le plus fort rendement, ainsi que celle qui est complètement fanée. Il faudrait donc faire la cueillette au moment où les fleurs du milieu de l'épi en hauteur sont ouvertes. Pratiquement, il est impossible d'avoir des fleurs qui soient dans un même état d'avancement, l'époque de floraison variant avec les individus, l'altitude du terrain accidenté, les abris, l'exposition, etc. Ce n'est qu'en culture que l'on peut avoir de la fleur homogène, et c'est pour cette raison que l'essence de Lavande cultivée est plus riche parce que la fleur est parfaitement mûre.

Par des cultures expérimentales l'A. a cherché à déterminer l'influence de chaque élément fertilisant sur le rendement en fleurs, en essence et sur la richesse et la finesse de celle-ci. Si sur les deux premiers l'influence est hautement favorable, elle est beaucoup moins nette pour les derniers.

La richesse en éthers croît avec l'altitude. Le rendement en essences paraît être inverse. Toutefois, les plantes des grandes hauteurs cultivées aux basses altitudes dégénèrent rapidement. Quant à l'exposition, elle agit sur le rendement en essence et sur sa richesse, les deux fonctions étant généralement opposées.

Enfin l'A. a étudié les Lavandes italiennes et la Lavande anglaise. Les premières se comportent comme des hybrid-mutations, descendent d'un Lavandin naturel fertile qui aurait perdu son camphre. La seconde paraît être le résultat d'une mutation naturelle (disparition du camphre), soit d'une influence de milieu (climat humide) aidée par la sécheressse dans laquelle le bouturage a dû jouer un rôle important. Aug. Chevalier.

Le Gérant : Ch. Monnoyer.